

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020027205 A
 (43)Date of publication of application: 13.04.2002

(21)Application number: 1020010060919

(71)Applicant:

TOKYO ELECTRON
LIMITED

(22)Date of filing: 29.09.2001

(72)Inventor:

ISHIHARA AKIRA
UEMUKAI HIDETOMO

(51)Int. Cl

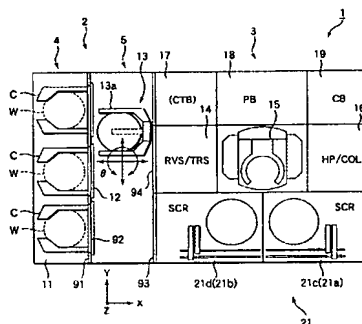
H01L 21 /304

(54) CLEANING PROCESSING SYSTEM AND CLEANING PROCESSING APPARATUS

(57) Abstract:

PURPOSE: A cleaning processing system is provided to minimize an increase of a footprint even if a diameter of a scrub cleaning unit becomes large as a substrate becomes large, by fabricating a plurality of scrub cleaning units formed of a multi stage.
 CONSTITUTION: A cleaning processing section includes a plurality of process units each serving to apply a predetermined treatment to a wafer(W) and a loading/unloading section(2) loads/unloads the wafer into/out of the cleaning processing section.

The cleaning processing section includes four scrub cleaning units(21a,21b,21c,21d) consisting of two scrub cleaning units arranged side by side and two additional cleaning units stacked on the two scrub cleaning units arranged side by side, respectively. Upper and lower stages of the scrub cleaning units are formed. A wafer inversion unit turns the wafer upside down. A wafer transit unit has the wafer disposed thereon temporarily for performing the transfer of the wafer to and from the transfer section. A main wafer transfer mechanism is capable of gaining access to all of these units and performing the transfer of the wafer between different units.



copyright KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (application)

Date of final disposal of an application (00000000)

Patent registration number ()

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7
H01L 21/304

(11) 공개번호 특2002-0027205

(43) 공개일자 2002년04월13일

(21) 출원번호 10-2001-0060919

(22) 출원일자 2001년09월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0030

2099

JP-P-2000-0032

5640

2000년10월02일

일본(JP)

JP-P-2000-0032

2000년10월25일

일본(JP)

5641

2000년10월25일

일본(JP)

(71) 출원인

동경 엘렉트론 주식회사

히가시 데쓰로

일본국 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 6고

(72) 발명자

우에무카이히데토모

일본국 구마모토현 기쿠치군 기쿠요마치 쓰쿠레 2655번지 동경 엘렉트론 큐슈 주식회사 구마모토 지교소내

이시하라 아키라

일본국 사가현 도스시 니시신마치 1375번지 41동경 엘렉트론 큐슈 주식회사 사가지교소내

(74) 대리인

강일우

최정연

홍기천

심사청구 : 없음

(54) 세정처리시스템 및 세정처리장치

요약

반도체웨이퍼(W) 등의 기판에 세정처리를 실시하는 세정처리시스템은, 웨이퍼(W)에 소정의 처리를 실시하는 복수의 처리유닛을 갖는 세정처리부와, 세정처리부에 대하여 웨이퍼(W)를 반입출하는 반입출부를 구비하고, 세정처리부는 상하2단에 배설된 4대의 스크럽세정유닛과, 웨이퍼(W)의 표리를 반전시키는 웨이퍼반전유닛과, 반입출부 사이에서 웨이퍼(W)를 주고받고, 웨이퍼(W)를 일시적으로 얹어 놓기 위한 웨이퍼 주고받음유닛과, 이들 각 유닛의 전부에 액세스가 가능하며, 각 유닛 사이에서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하는 주웨이퍼반송기구를 갖는다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 세정처리시스템의 개략구성을 나타내는 평면도,

도 2는 도 1의 세정처리시스템의 측면도,

도 3은 도 1의 세정처리시스템의 단면도,

도 4는 도 1의 세정처리시스템에 있어서의 필터팬유닛(FFU)에서의 다운플로우의 흐름을 나타낸 설명도,

도 5는 도 1~도 3에 나타낸 세정처리 시스템에 탑재된 웨이퍼반전유닛(RVS)의 개략구조를 나타내는 평면도,

도 6은 도 5의 웨이퍼반전유닛(RVS)의 개략구조를 나타내는 측면도,

도 7A는 도 5의 웨이퍼반전유닛(RVS)에 있어서의 웨이퍼파지아암의 X방향 개폐기구를 나타내는 평면도, 도 7B는 그 웨이퍼파지아암의 X방향 개폐기구의 측면도, 도 7C는 그 웨이퍼파지아암의 X방향 개폐기구의 저면도,

도 8A, 8B는 도 1~도 3에 나타낸 세정처리 시스템에 탑재된 스크럽세정유닛 (SCR)으로의 청정공기의 흡입구조를 나타낸 도면,

도 9는 스크럽세정유닛(SCR)의 개략구조를 나타내는 평면도,

도 10은 스크럽세정유닛(SCR)의 개략구조를 나타내는 X방향에 따른 수직단면도,

도 11은 스크럽세정유닛(SCR)의 개략구조를 나타내는 Y방향에 따른 수직단면도,

도 12는 스크럽세정유닛(SCR)의 스핀척에 있어서의 척플레이트와 추축의 결합부분의 구조를 나타내는 단면도,

도 13은 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서의 린스노즐로부터 토출되는 세정액 또는 린스액이 바람직한 토출방향을 설명하기 위한 평면도,

도 14는 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서의, 한쪽의 브러쉬유지아암을 다른쪽의 브러쉬유지아암을 추월 가능하게 한 구조를 나타내는 Y방향에 따른 수직단면도,

도 15는 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서, 브러쉬를 가변스캔할 때의 브러쉬의 조건설정을 설명하기 위한 도면이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1 : 세정처리시스템 2 : 반입출부

3 : 세정처리부 4 : 인· 아웃포트

5 : 웨이퍼반송부 13 : 웨이퍼반송기구

14 : 주고받음/반전부 14a : 웨이퍼 주고받음유닛

14b : 웨이퍼반전유닛 15 : 주웨이퍼반송기구

16 : 가열/냉각부 21a~21d : 스크럽세정유닛

22 : 필터팬유닛 26 : 웨이퍼중계부

27 : 승강기구 28 : 웨이퍼반전기구

55~57 : 주웨이퍼반송아암 76a, 76b : 브러쉬

71 : 스펀척 73 : 컵

W : 반도체웨이퍼 C : 캐리어

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체웨이퍼와 같은 기판에 세정처리를 실시하기 위한 일련의 처리를 하는 세정처리 시스템 및 기판에 대하여 실제로 세정처리를 하는 세정처리장치에 관한 것이다.

예컨대, 반도체디바이스의 제조공정에 있어서는, 반도체웨이퍼(웨이퍼)의 표리양면, 특히 반도체디바이스가 형성되는 웨이퍼의 표면의 청정도를 높게 유지해야 하며, 이 때문에, 여러가지의 제조프로세스의 전후에서 웨이퍼의 표면의 세정이 행하여지고 있다. 특히, 포토리소그래피공정에 있어서는, 웨이퍼의 표면의 세정은 불가결하며, 종래로부터 회전하는 웨이퍼의 표면에 세정액을 공급하면서, 회전하는 브러쉬를 웨이퍼의 표면에 접촉하면서 웨이퍼의 중심부와 둘레가장자리부 사이에서 왕복이동시키는 것으로, 웨이퍼의 표면에 부착한 파티클 등의 오염물질을 제거하는 스크럽세정이 행하여지고 있다.

이러한 스크럽세정은 복수의 스크럽세정유닛을 포함하는 일련의 처리를 위한 복수의 처리유닛을 대비한 세정처리 시스템에 의해 행하여지고 있지만, 이러한 세정처리 시스템에 있어서는, 종래, 복수의 스크럽세정유닛은 일반적으로 평면적으로 배치되어 있다.

그렇지만, 근년에는 웨이퍼의 직경의 증대가 진행하고 있으며, 이것에 대응하기 위해서, 스크럽세정유닛을 비롯하여, 세정처리 시스템에 배설되는 그 밖의 유닛, 예컨대 웨이퍼의 건조 등을 행하는 가열유닛이나 웨이퍼의 양면을 스크럽세정하기 위해서 웨이퍼를 반전하는 반전유닛 등의 각 유닛 및 웨이퍼의 반송기구를 웨이퍼의 크기에 맞추어서 대형화한 경우에는, 세정처리 시스템의 풋프린트가 극히 커진다.

이러한 풋프린트의 증대에 동반하여, 기존의 크린룸내으로의 세정처리 시스템의 설치가 곤란해지며, 크린룸을 확장 또는 신설하는 등의 필요성이 생겨, 설비부담이 증대한 것이 예상된다. 따라서, 웨이퍼의 직경의 증대에 따르는 풋프린트의 증대를 최대한 적게 하는 것이 요청된다.

한편, 종래의 스크럽세정유닛에 있어서는, 예컨대, 주로 브러쉬의 주위에서 발생하는 세정액의 미스트 등이 비산하여 세정처리실을 더럽히는 문제가 있고 또한, 비산한 세정액이 브러쉬를 이동시키는 기구, 요컨대 브러쉬를 유지한 아암의 구동기구에 부착하여 동작불량을 일으키게 하는 경우가 있다. 반대로, 구동기구 등에 있어서 발생하는 파티클이 세정장치내에서 확산하여, 웨이퍼에 부착하여 웨이퍼의 품질을 저하시키는 문제도 있다.

또한, 종래의 스크럽세정유닛 1대에 설치되는 브러쉬는 1개뿐이며, 웨이퍼의 직경의 증대화에 동반하여, 1개의 브러쉬를 사용한 세정처리에서는, 웨이퍼 1장당의 처리시간이 길어지고, 스루풋이 저하한다. 웨이퍼의 직경의 증대화와 동시에 피처리기판에 형성되는 디바이스가 미세화, 고밀도집적화가 진행하고 있으며, 이에 동반하여 피처리기판에는, 보다 청정도를 높인 세정처리가 요청되고 있다. 또한, 큰직경의 웨이퍼에 이와 같이 청정도를 높인 세정처리를 실시하는 경우에는, 피처리기판 1장당의 세정처리시간에 장시간을 요하기 때문에, 피처리기판전체에 걸쳐 균질한 세정처리를 단시간에서 할 수 있는 세정처리장치가 요구되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 기판의 대형화에 대응하여, 풋프린트의 대형화를 억제할 수 있는 세정처리 시스템을 제공하는 점에 있다.

또한, 다른 목적은 각종 구동계에 비산한 세정액이 부착함에 따른 동작불량의 발생과 구동계로부터의 파티클의 기판을 향한 비산을 방지한 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 피처리기판 1장당의 세정처리시간을 단축할 수가 있는 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 세정액의 비산을 방지하여 세정처리장치내를 청정하게 유지할 수가 있는 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 별도의 목적은 세정처리를 보다 효과적으로, 또한 균질히 할 수 있는 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 대형의 피처리기판의 세정처리시간을 단축하여 스루풋을 향상시킨 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 또 별도의 목적은 여러 가지 세정형태를 선택할 수가 있고, 따라서 최적의 세정처리를 하여 피처리기판의 품질을 높일 수 있는 세정처리장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명의 제 1 관점에 의하면, 기판에 대하여 세정처리를 위한 일련의 처리를 실시하는 세정처리 시스템으로서, 다단으로 쌓여 겹쳐진 복수의 스크럽세정유닛과, 상기 복수의 스크럽세정유닛의 전부에 액세스가능한 기판반송기구를 구비하는 세정처리시스템이 제공된다.

본 발명의 제 2 관점에 의하면, 기판에 대하여 세정처리를 위한 일련의 처리를 실시하는 세정처리시스템으로서, 상기 기판에 소정의 처리를 실시하는 복수의 처리유닛을 갖는 세정처리부와, 상기 세정처리부에 대하여 기판을 반입출하는 기판반입출부를 구비하고, 상기 세정처리부는 적어도 상하 2단에 배설된 복수의 스크럽세정유닛과, 상기 기판의 표리를 반전시키는 기판반전유닛과, 상기 기판반입출부 사이에서 기판을 주고받고, 상기 기판을 일시적으로 재치하기 위한 기판주고받음유닛과, 상기 스크럽세정유닛, 상기 기판반전유닛 및 상기 기판주고받음유닛의 전부에 액세스가능하며, 상기 각 유닛 사이에서 기판의 주고받음을 행하는 기판반송기구를 갖는 세정처리시스템이 제공된다.

본 발명의 제 3의 관점에 의하면, 기판에 세정처리를 실시하는 세정처리장치로서, 기판을 대략 수평으로 유지하고 면내회전시키는 스펀척과, 상기 스펀척을 둘러싸도록 설치된 컵과, 상기 스펀척에 유지된 기판의 상면을 세정하는 브러쉬와, 상기 브러쉬를 유지한 브러쉬유지아암과, 상기 브러쉬유지아암을 구동하는 아암구동기구와, 상기 컵의 배치부와 상기 아암구동기구의 배치부를 분리하도록 설치된 격벽을 구비하는 세정처리장치가 제공된다.

본 발명의 제 4 관점에 의하면, 기판에 세정처리를 실시하는 세정처리장치이며, 기판을 대략 수평으로 유지하여 면내회

전시키기는 스펀척과, 상기 스펀척을 둘러싸도록 배설된 컵과, 상기 스펀척에 유지된 기관의 상면에 접촉하여 스크럽세정을 하는 브러쉬와, 상기 브러쉬를 유지하는 브러쉬유지아암과, 상기 브러쉬유지아암을 구동하는 아암구동기구와, 상기 스펀척에 유지된 기관에 세정액을 공급하는 세정액공급기구와, 세정처리중에 세정액이 상기 아암구동기구 측으로 비산하는 것을 억제하기 위해서, 상기 브러쉬의 바깥측 또한 상기 아암구동기구측에 설치된 브러쉬커버를 구비하는 세정처리장치가 제공된다.

본 발명의 제 5 관점에 의하면, 기관에 세정처리를 실시하는 세정처리장치이며, 기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키기는 스펀척과, 상기 스펀척에 유지된 기관의 상면에 접촉하여 스크럽세정을 하는 브러쉬와, 상기 브러쉬를 유지한 브러쉬유지아암과, 상기 브러쉬유지아암을 구동하는 아암구동기구와, 상기 스펀척에 유지된 기관에 처리액을 토출하는 제 1, 제 2의 2개의 처리액토출노즐을 갖는 처리액공급기구를 구비하며, 상기 제 1 처리액토출노즐로부터는 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심을 향하여 처리액이 토출되고 상기 제 2 처리액토출노즐로부터는 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심보다도 바깥측의 소정위치에 처리액이 토출되는 세정처리장치가 제공된다.

본 발명의 제 6 관점에 의하면, 기관에 소정의 세정처리를 실시하는 세정처리장치이며, 기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키기는 스펀척과, 상기 스펀척에 유지된 기관의 상면을 세정하는 복수의 브러쉬와, 상기 브러쉬를 각각 유지한 복수의 브러쉬유지아암과, 상기 복수의 브러쉬유지아암을 각각 독립하여 스캔하는 복수의 아암구동기구와, 상기 복수의 아암구동기구를 제어하는 컨트롤러를 구비하며, 상기 복수의 브러쉬유지아암의 적어도 1개가 다른 브러쉬유지아암을 스캔방향에 있어서 추월 가능한 세정처리장치가 제공된다.

상기 본 발명의 제 1 관점 또는 제 2 관점에 관한 세정처리시스템에 있어서는, 종래는 평면적으로 배설되어 있던 복수의 스크럽세정유닛이 다단으로 겹쳐져 배설되어 있는 점에서, 기관의 대형화에 대응하여 스크럽세정유닛이 대형화되더라도, 풋프린트의 증대를 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 또한, 스크럽세정유닛을 다단으로 배설하는 것으로, 세정처리시스템에 탑재하는 스크럽세정유닛의 수를 늘려, 스루풋의 단축을 실현할 수가 있다. 복수의 스크럽세정유닛에 가하여, 주고받음유닛이나 반전유닛가열/냉각 유닛 등의 다른 처리를 하는 유닛에 관해서도 동종의 유닛을 복수대 배설함으로써, 스루풋을 단축시키는 것이 용이하다. 또, 이들 복수의 유닛을 처리공정에 따라서 구별지어 쓰임으로써, 기관으로의 파티클의 부착 등을 줄이고, 기관의 품질을 높게 유지하는 것이 가능해진다.

상기 본 발명의 제 3 관점에 관한 세정처리장치에 의하면, 세정처리를 하는 장소인 컵의 배설부와, 아암구동기구의 배설부가 격벽에 의해서 분리되어 있으므로, 컵내에서 비산하는 세정액이 아암구동기구에 부착하고, 아암구동기구에 동작불량이 발생하는 것이 방지되고, 반대로, 아암구동기구로부터 발생하는 파티클이 컵의 배설부로 확산하여 기관에 부착하고, 기관의 품질을 저하시킨다는 문제가 해결된다.

상기 본 발명의 제 4 관점에 관한 세정처리장치에 의하면, 브러쉬의 바깥측의 소정위치에 브러쉬의 바깥둘레의 일부가 둘러싸도록 브러쉬커버가 배설되어 있는 점에서, 기관에 공급되는 세정액이 세정처리중에 비산한 경우라도, 브러쉬커버가 배설되어 있는 방향인 브러쉬유지아암의 기단측으로의 비산은 방지되고, 이에 따라, 아암구동기구로의 세정액의 부착 및 이 부착에 의한 아암구동기구의 동작불량의 발생의 문제가 해결된다.

상기 본 발명의 제 5 관점에 관한 세정처리장치에 의하면, 세정액의 토출위치가 최적화되어 있고, 이에 따라, 적은 세정액량이라도 균일한 피막을 기관의 상면에 형성할 수가 있도록 되고, 세정처리에 있어서의 러닝코스트가 줄어들 뿐만 아니라, 세정처리를 기관전체로 균일히 할 수 있게 되어, 기관품질이 향상한다.

상기 본 발명의 제 6 관점에 관한 세정처리장치에 의하면, 적어도 1개의 브러쉬유지아암이 다른 브러쉬유지아암을 추월하는 것이 가능해지고 있기 때문에, 브러쉬유지아암의 구동형태의 바리에이션이 확장되고, 이에 따라 피처리기관의 종류나 요구되는 세정도에 따른 세정처리를 하는 것이 가능해진다.

발명의 구성 및 작용

이하, 첨부도면을 참조하여, 본 발명의 실시형태에 관해서 상세히 설명한다. 본 실시형태에서는, 피처리기관인 반도체 웨이퍼(이하, 단지 웨이퍼라 함)의 반입, 세정, 건조, 반출을 매엽식에 일관해서 행하도록 구성된 세정처리시스템에 관해서 설명한다.

도 1은 본 실시양태에 관한 세정처리시스템의 개략구조를 나타내는 평면도이고, 도 2는 그 측면도, 도 3은 그 단면도이다. 이들 도 1 및 도 2에 표시되도록, 세정처리시스템(1)은 웨이퍼(W)에 세정처리를 실시하는 세정처리부(3)와, 세정처리부(3)에 대하여 웨이퍼(W)를 반입출하는 반입출부(2)를 구비하고 있다.

세정처리시스템(1)에 있어서, 반입출부(2)는 복수매, 예컨대 26장의 웨이퍼(W)가 소정의 간격으로 수평으로 수용되어 있는 캐리어(C)를 재치하기 위한 재치대(11)가 설치된 인·아웃포트(4)와, 캐리어(C)와 세정처리부(3)사이에서 웨이퍼의 반송을 하는 웨이퍼반송기구(13)가 구비된 웨이퍼반송부(5)로 구성되어 있다.

인·아웃포트(4)에 설치된 재치대(11)상에는, 예컨대, 3개의 캐리어를 수평면의 Y 방향으로 나열하여 소정위치에 재치할 수 있도록 되어 있다. 또한, 인·아웃포트(4)와 웨이퍼반송부(5)와의 경계벽(91)에 있어서, 캐리어(C)의 재치장소에 대응하는 위치에는 창문부(92)가 형성되어 있고, 창문부(92)의 웨이퍼반송부(5)측에는 창문부(92)를 셔터 등에 의해 개폐하는 창문부 개폐기구(12)가 설치된다.

사용되는 캐리어(C)의 구조에 한정은 없지만, 캐리어(C)로서는, 예컨대, 웨이퍼(W)의 반입출구에 반입출구를 개폐하는 덮개체를 설치한 것을 쓸 수 있다. 이 경우에는, 창문부 개폐기구(12)에 캐리어(C)의 덮개체를 개폐하는 기능을 갖게 하여, 창문부(92)에 캐리어(C)의 반입출구측을 향하여 캐리어(C)를 재치대(11)에 얹어 놓았을 때에, 창문부 개폐기구(12)가 창문부(92) 및 캐리어(C)의 덮개체의 개폐를 행할 수 있는 구조로 한다. 이렇게 해서 창문부 개폐기구(12)에 의해서, 창문부(92)와 캐리어(C)의 덮개체가 개방된 상태이면, 웨이퍼반송부(5)에 설치된 웨이퍼반송기구(13)가 캐리어(C)에 액세스가능하게 되며, 웨이퍼(W)의 반송을 할 수 있게 된다.

또, 창문부(92)에는 창문부(92)를 개폐하는 셔터만을 배설하고, 캐리어(C)의 반입출구에 구비된 덮개체를, 재치실(11)로 얹어 놓을 때에, 예컨대, 수동에 의해 조작하여 반입출구를 개구하도록 하여도 좋다. 또한, 캐리어(C)에 덮개체를 설치하지 않은 경우에는, 당연히 덮개체의 개폐기구를 설치할 필요는 없다. 이와 같이 창문부(92)의 구조는 캐리어(C)의 구조에 대응하여 적시 설계할 수가 있다.

창문부 개폐기구(12)에는, 또한 캐리어(C)내에서의 웨이퍼(W)의 수용상태, 예컨대, 소정매수의 웨이퍼(W)가 수용되어 있는지의 여부, 웨이퍼(W)가 전후(X방향)로 튀어나가거나 하여 수용되어 있는지의 여부, 또는, 웨이퍼(W)가 높이 방향에 비스듬히 수용되어 있는지의 여부 등을 검지하는 센서를 설치하여도 좋다. 이러한 센서를 설치하는 것에 의해 웨이퍼(W)의 수용상태를 검사한 후에 세정처리를 개시할 수가 있다.

웨이퍼반송부(5)에는, 캐리어(C)와 세정처리부(3)사이에서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하는 웨이퍼반송기구(13)가 배설되어 있다. 웨이퍼반송기구(13)는 Y 방향으로 이동가능하고, 재치대(11)에 재치된 모든 캐리어(C)에 액세스가능하게 되어 있다. 또한, 웨이퍼반송기구(13)의 웨이퍼유지아암(13a)은 수평면의 X방향으로 슬라이드가 자유롭게 행해지며, 또한, X-Y 평면내(θ 방향)로 회전이 자유롭게 구성되어 있고, 창문부(92)를 통해서 캐리어(C)사이에서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하며, 또한, 후술하는 세정처리부(3)에 배설된 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)에 액세스가능하다. 이렇게 해서, 웨이퍼반송기구(13)는 인·아웃포트(4)측에서 세정처리부(3)측으로, 반대로 세정처리부(3)측에서 인·아웃포트(4)측으로 웨이퍼(W)를 반송할 수가 있다. 또한, 웨이퍼반송기구(13)는 연직방향인 Z 방향으로 승강이 자유자재이며, 캐리어(C)내의 임의의 높이 위치에 있어서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하는 것이 가능해지고 있다.

다음에, 세정처리부(3)에 관해서 설명한다.

세정처리부(3)는 웨이퍼(W)의 표리를 반전시키는 2개의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)과 웨이퍼반송부(5)사이에서 기판의 주고받음을 행하기 위해서 웨이퍼(W)를 일시적으로 얹어 놓은 2개의 웨이퍼주고받음유닛(TRS)(14a)을 겹쳐 쌓아 이루어지는 주고받음/반전부(14)와, 세정처리후의 웨이퍼(W)에 대하여 건조를 위한 가열 또는 그 후의 냉각을 하기 위한 복수의 유닛이 겹쳐 쌓인 가열/냉각부(HP/COL)(16)와 웨이퍼(W)에 스크럽세정을 실시하는 4개의 스크럽 세정유닛(SCR)(21a~21d)이 2단씩 겹쳐 쌓여 구성된 스크럽세정부(21)와, 이들 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b), 웨이퍼주고받음유닛(TRS)(14a), 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d), 가열/냉각부(HP/COL)(16)의 복수의 유닛 전부에 액세스 가능하게 설치되어, 이들 각 부 또는 각 유닛 사이에서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하는 주웨이퍼반송기구(15)를 갖고 있다.

또한, 세정처리부(3)는 세정처리시스템(1)전체의 동작·제어를 하기 위한 전원박스(PB)(18)와 제어박스(CB)(19)가 배설되어, 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)에 액을 이송하는 소정의 세정액을 저장하는 약액탱크박스(CTB)(17)를 갖고 있다. 또한, 세정처리부(3)의 천장부에는, 웨이퍼(W)를 취급하는 각 유닛 및 주웨이퍼반송기구(15)에, 청정한 공기를 다운플로우하기 위한 필터팬유닛(FFU)(22)이 설치된다. 또, 약액탱크박스(CTB)(17)는 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)의 아래쪽으로 설치하는 것으로도 가능하다.

주웨이퍼반송기구(15)는 도 3에 나타낸 바와 같이, Z 방향에 연재하고, 수직벽(51a,51b) 및 이들 사이의 측면개구부(51c)를 갖는 통형상지지체(51)와 그 내측의 수직하게 연재하는 공간을 통형상지지체(51)에 따라 수직 Z 방향에 이동가능하게 설치된 웨이퍼반송체(52)를 갖고 있다. 통형상지지체(51)는 모터(53)의 회전구동력에 의해서 회전가능하게 되어 있고, 그에 따라 웨이퍼반송체(52)도 일체적으로 회전되게 되고 있다.

웨이퍼반송체(52)는 반송기대(54)와, 반송기대(54)에 따라 전후로 이동가능한 3개의 주웨이퍼반송아암(55,56,57)을 구비하고 있고, 주웨이퍼반송아암(55~57)은 통형상지지체(51)의 측면개구부(51c)를 통과할 수 있는 크기를 갖고 있다. 이들 주웨이퍼반송아암(55~57)은 반송기대(54)내에 내장된 모터 및 벨트기구에 의해 각각 독립하여 진퇴이동하는 것이 가능해지고 있다. 웨이퍼반송체(52)는 모터(58)에 의해서 벨트(59)를 구동시킴으로써 승강하게 되고 있다. 또, 부호 60은 구동폴리, 61은 종동폴리이다.

주고받음/반전부(14)는 도 3에 도시한 바와 같이, 아래쪽에 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)이 2단으로 겹쳐 쌓아지고 상단의 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a) 위에 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)이 2단으로 겹쳐 쌓여져 구성되어 있다.

웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)에서의 주웨이퍼반송기구(15)측의 측면에는, 주웨이퍼반송기구(15)의 주웨이퍼반송아암(55~57)이 삽입가능하도록 개구부(95a)가 설치되어 있다. 또한, 세정처리부(3)와 웨이퍼반송부(5)사이에는 벽부(93)가 설치되어 있지만, 벽부(93)에 있어서 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)과 웨이퍼반송부(5)와의 경계에 해당하는 부분에는 창문부(94a)가 형성되어 있으며, 창문부(94a)를 통하여 웨이퍼반송기구(13)와 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a) 사이에서의 웨이퍼(W)의 반송이 가능해지고 있다.

도 4는 도 3과 같은 단면도이고, 필터팬유닛(FFU)(22)으로부터의 다운플로우의 흐름을 나타낸 설명도이며, 도 4에 있어서는 주웨이퍼반송기구(15)의 배치부분은 다운플로우의 흐름을 나타내기 위해서 공백으로 표시되고 있다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 필터팬유닛(FFU)(22)부터의 다운플로우의 일부는 개구부(95a)에서 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)내로 유도되어, 창문부(94a)에서 웨이퍼반송부(5)에 향하여 유출하는 구조로 되어있다.

이러한 구조로 함으로써, 웨이퍼반송부(5)로부터 세정처리부(3)로의 파티클 등의 침입이 방지되어, 세정처리부(3)의 청정도가 유지되도록 되어 있다. 또한, 웨이퍼반송부(5)로 유도된 다운플로우는 인·아웃포트(4)로부터 웨이퍼반송부(5)로의 파티클 등의 침입을 방지하며, 웨이퍼반송부(5)의 청정도 유지에도 효과를 나타낸다. 이렇게 해서, 세정처리 시스템(1)은 전체적으로 웨이퍼(W)로의 파티클 등의 부착이 방지되는 구조로 되어 있다.

창문부(94a)나 개구부(95a)는 셔터 등에 의해 개폐가 자유롭게 형성되어 있어도 좋지만, 그 경우에는, 필터팬유닛(FFU)(22)의 동작중에는 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)이 사용되고 있지 않고 있음에도 불구하고, 개구한 상태로서 놓아두는 것이 바람직하고, 필터팬유닛(FFU)(22)의 동작상태에 관계없이, 창문부(94a)나 개구부(95a)는 항상 개구한 상태이라도 좋다.

웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)의 바닥면의 소정위치에는 상부를 향하여 돌출한 핀(25)이 설치되어 있고, 예컨대, 웨이퍼(W)를 유지한 웨이퍼반송기구(13)의 웨이퍼유지아암(13a)을 핀(25)보다 윗쪽에 삽입하고, 그 후에 웨이퍼(W)가 웨이퍼유지아암(13a)에서 떨어져서 핀(25)상에 재치되도록 웨이퍼유지아암(13a)을 강하시켜 되돌림으로써, 웨이퍼(W)가 핀(25)상에 재치된다. 또, 핀(25)상에 웨이퍼(W)를 재치하는 방법을 사용한 경우에는, 기본적으로 1유닛에 1장의 웨이퍼(W)를 유지하게 되는데, 예컨대, 캐리어(C)에 웨이퍼(W)를 수용하도록, 다단으로 배설된 가이드에 웨이퍼(W)를 유지하도록 하면, 1유닛에 복수매의 웨이퍼(W)를 재치하는 것이 가능해진다.

상하 2단에 배설된 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)은 여러 가지로 구분하여 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 하단의 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)은 웨이퍼반송부(5)로부터 세정처리부(3)로 반송되는 세정처리가 행해지고 있지 않은 웨이퍼(W)만이 재치되고, 상단의 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)은 세정처리부(3)로부터 웨이퍼반송부(5)로 반송하는 세정처리완료된 웨이퍼(W)만이 재치되도록 쓸 수 있다. 이 경우에는, 미처리의 웨이퍼(W)에서 핀(25)에 부착한 파티클 등이, 세정처리후의 웨이퍼(W)에 재부착하는 등의 웨이퍼(W)의 오염이 줄어들고, 웨이퍼(W)가 청정하게 유지되게 된다.

또한, 완전히 무작위의 세정처리 진행상황에 맞추어, 어떤 때에는 2단 모두 세정처리부(3)로 반송하는 미처리의 웨이퍼(W)를 재치하며, 또 다른 때에는 2단 모두 웨이퍼반송부(5)로 반송하는 세정처리완료의 웨이퍼(W)를 재치하도록 사용할 수도 있다. 이 경우에는 스루풋이 향상하고, 생산성이 높아진다.

다음에, 주고받음/반전부(14)에 배설된 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에 관해서 설명한다. 도 3에 나타난 바와 같이, 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)으로의 주웨이퍼반송기구(15)측의 측면하부에는, 주웨이퍼반송기구(15)의 주웨이퍼반송아암(55~57)이 삽입가능하도록 개구부(95b)가 설치되어 있고, 그 측면상부에는 필터팬유닛(FFU)(22)으로부터의 다운플로우는 일부를 넣기 위한 창문부(95c)가 형성되어 있다. 여기서, 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에 있어서의 주웨이퍼 반송기구(15)측의 측면은 전체가 개구한 상태로 되어있더라도 좋다. 또한, 세정처리부(3)와 웨이퍼반송부(5)사이에는 벽부(93)가 설치되어 있지만, 벽부(93)에 있어서 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)과 웨이퍼반송부(5)의 경계에 대응하는 부분에는 창문부(94b)가 형성되어 있다.

따라서, 도 4에 나타난 바와 같이, 전술한 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)의 경우와 같이, 필터팬유닛(FFU)(22)부터의 다운플로우는 개구부(95b,95c)에서 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)내로 유도되고, 창문부(94b)에서 웨이퍼반송부(5)를 향하여 유출하는 구조로 되어 있고, 웨이퍼반송부(5)로부터 세정처리부(3)로의 파티클 등의 침입방지를 피하여, 세정처리부(3)의 청정도가 유지되고, 나아가서는 웨이퍼반송부(5)의 청정도도 유지되게 되어 있다.

웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)의 개략구조를 도 5의 평면도와 도 6의 측면도에 나타낸다. 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)은 주웨이퍼 반송기구(15)사이에서 웨이퍼(W)의 주고받음을 행하는 웨이퍼중계부(26)와, 웨이퍼중계부(26)를 승강시키는 승강기구(27)와, 웨이퍼중계부(26)에 유지된 웨이퍼(W)를 주고 받고, 회전에 의하여 파지(把持)한 웨이퍼(W)를 반전시켜, 다시 웨이퍼중계부(26)에 웨이퍼(W)를 건네 주는 웨이퍼반전기(28)를 갖고 있다.

웨이퍼중계부(26)는 도 5, 도 6에 나타난 바와 같이, 대략 H형의 지지대(31)와 지지대(31)를 수평으로 유지하는 2개의 지지아암(32a,32b)을 가지며, 지지대(31)의 끝단부 4점에는 각부(31b)가 배설되고, 또한, 각부(31b)상에 단면 대략 L자형으로 형성된 유지부재(31a)가 배설되어 있다. 유지부재(31a)는 그 바닥부상에 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부가 접하고, 수직벽이 웨이퍼를 유지하였을 때의 가이드가 되도록 바깥측에 위치하고 있으며, 웨이퍼(W)를 유지할 수가 있게 되어 있다.

지지아암(32a,32b)의 기단부는 승강기구(27)에 부착된 블록(33)에 고정되어 있고, 블록(33)은 Z방향에 신축하는 에어실린더(34)와 연결되고, 에어실린더(34)의 승강동작에 따라서, Z방향에 연재하여 설치된 가이드(35)에 안내되어 승강된다. 또, 승강기구(27)는 이러한 에어실린더(34)를 사용한 구조에 한정되는 것은 아니며, 모터 등의 회전구동기구의 회전구동력을 풀리 및 벨트 등을 써서 블록(33)에 전달함에 의해, 승강동작을 하는 기구 등을 쓰더라도 좋다.

웨이퍼반전기구(28)는 X방향으로 개폐가 자유롭게 설치된 2개 1조의 웨이퍼 파지아암(36a,36b)을 갖고 있으며, 그 끝단부에는 바닥부가 웨이퍼(W)의 측면에 따른 V홈을 갖는 파지부재(36c)가 배설되어 있다. 웨이퍼 파지아암(36a,36b)이 폐쇄상태가 되었을 때는, 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부가 V홈에 끼워지지되고, 웨이퍼(W)의 끝단면은 지름방향에서 웨이퍼파지아암(36a,36b)에 의해 파지된다. 또, 도 6에 있어서는, 웨이퍼(W)를 수평으로 파지된 웨이퍼 파지아암(36a,36b)을 90° 회전시켜 웨이퍼(W)를 수직하게 유지한 상태가 파선으로 표시되고 있다.

도 7A~도 7C는 웨이퍼 파지아암(36a,36b)의 X방향 개폐기구(29)를 나타낸 도면이고, 도 7A는 평면도, 도 7B는 측면도, 도 7C는 바닥면도이다.

웨이퍼 파지아암(36a,36b)의 기단부는 가이드블록(37a,37b)의 Z-X단면에 고정되어 있고, 가이드블록(37a,37b)은 X방향에 연재하여 설치된 가이드(38)와 끼워맞춤하고 있고, X방향에 슬라이드가 자유자재로 되어있다. 가이드블록(37a)은 또한, X방향에 평행하게 배설된 풀리(49a,49b)사이에 가설된 1개의 와이어(39)의 Y방향 위쪽(도 7C)에 고정되고, 한편, 가이드블록(37b)은 와이어(39)의 Y방향 아래쪽(도 7C)에, 각각 접속되어 있다. 또한, 가이드블록(37a)은 X방향에 신축이 자유로운 에어실린더(41)의 끝단과 고정되어 있다. 또, 와이어(39)를 연결되어 있는 용수철(42)은 와이어(39)의 텐션을 일정히 유지하는 기능을 갖는다.

이러한 도 7A~7C에 나타난 구조에 있어서, 에어실린더(41)를 X방향 오른쪽을 향하여 신장시킨 경우, 가이드블록(37a)은 같은 X방향 오른쪽으로 이동한다. 이 때, 가이드블록(37a)은 와이어(39)의 Y방향 위쪽에 있던 부분이 X방향 오른쪽으로 이동하도록 와이어(39)를 회전시키기 때문에, 와이어(39)의 Y방향 아래쪽에 있던 부분은 X방향 왼쪽으로 이동하여, 이러한 와이어(39)의 움직임에 따라서, 와이어(39)의 Y방향 아래쪽에 있던 부분에 부착되어 있던 가이드블록(37b)은 X방향 왼쪽으로 이동한다. 이렇게 해서, 에어실린더(41)의 신장에 의해 가이드블록(37a, 37b)사이의 거리가 벌어지고, 웨이퍼 파지아암(36a,36b)이 열리도록 동작한다. 반대로, 에어실린더(41)의 길이를 단축한 경우에는 웨이퍼 파지아암(36a,36b)은 닫히도록 동작한다.

웨이퍼 파지아암(36a,36b)과 X방향 개폐기구(29)는 회전구동기구(30)에 따라 Y방향에 평행한 회전축(44)을 중심으로 하여 180° 반전할 수 있도록 되어 있다. 이에 따라 웨이퍼(W)의 상하면의 반전이 행하여진다. 도 5 및 도 7에 나타난 바와 같이, X방향 개폐기구(29)의 X방향 끝단에 돌출하여 설치된 돌기부(43a)는 이 X방향 개폐기구(29)가 반전하였을 때에 웨이퍼(W)가 수평으로 유지되도록, 웨이퍼 파지아암(36a,36b)과 X방향 개폐기구(29)의 위치를 제어하는 것이며, 예컨대 도 5에 나타난 바와 같이, 별체로서 설치된 돌기유지부(43b)에 접촉하여 수평위치가 정해진다.

회전구동기구(30)의 구조로서는 예컨대, Y방향에 평행하고 또한 Y방향의 일단이 X방향 개폐기구(29)에 부착되어진 회전축(44)과 회전축(44)에 고정된 폴리(44a) 및 회전 모터(45)와 회전 모터(45)의 회전축에 고정된 폴리(45a)를 갖고, 회전 모터(45)의 회전구동력을 폴리(45a)와 폴리(44a)사이에 가설된 벨트(46)를 통하여 회전축(44)으로 전달하는 구조를 쓸 수 있다. 또, 회전구동기구(30)에 있어서 발생하는 파티클의 웨이퍼(W)로의 부착을 방지하기 위해서, 회전구동기구(30)는 벽부(47)에 의하여, 웨이퍼(W)가 반전처리되는 공간과 격리되어 있다.

웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에서는, 상술한 구조에 의하여 예컨대 이면(裏面)[웨이퍼(W)에서 반도체디바이스가 형성되지 않은 면을 말하는 것으로 한다]의 세정이 종료한 웨이퍼(W)는 이면이 상면[웨이퍼(W)를 수평으로 유지한 경우에 위쪽으로 되어 있는 면을 말하는 것으로 한다]이 되어 있는 상태에서 주웨이퍼 반송기구(15)로부터 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)내에 삽입되고, 일단, 아래쪽으로 위치된 지지대(31)상의 유지 부재(31a)에 유지되도록 옮겨 바뀌어진 다. 그리고, 웨이퍼(W)가 재치된 지지대(31)를 승강기구(27)에 의하여 개각(開脚)상태에서 수평으로 유지된 웨이퍼 파지아암(36a,36b)의 위치까지 상승시켜 웨이퍼 파지아암(36a,36b)을 개각함으로써, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 파지아암(36a,36b)에 파지된다.

다음에, 웨이퍼(W)를 반전동작시에 캐리어, 파지아암(36a,36b)이 지지대(31)나 유지부재(31a)에 충돌하지 않도록 지지대(31)를 아래쪽으로 대피시켜, 회전구동기구(30)를 구동하여 웨이퍼(W)를 180° 반전시킨다. 그 후, 웨이퍼(W)가 180° 반전한 상태로 다시 지지대(31)를 상승시켜 웨이퍼파지아암(36a,36b)을 개각함으로써, 웨이퍼(W)를 지지대(31)에 옮겨 바꾼다. 계속해서, 웨이퍼(W)가 재치된 지지대(31)를 아래쪽으로 강하시켜, 주웨이퍼반송기구(15)에 웨이퍼(W)를 옮겨 바꿈으로써 상하 반전하여 표면[이면에 대하여 웨이퍼(W)에서 반도체디바이스가 형성되는 면을 말하는 것으로 한다]이 상면이 된 웨이퍼(W)는 예컨대, 스크럽세정유닛(21a~21d)으로 반송되어, 표면의 세정처리에 역할을 한다.

본 실시형태와 같이, 상술한 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)를 2대 배설한 경우에는, 각각의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)을 목적별로 구분하여 사용할 수 있다. 예컨대, 하단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)은 후술하는 주웨이퍼반송아암(55~57)에 의해서 표면이 상면이 되어 반송되어 온 웨이퍼(W)를 이면이 상면이 되도록 반전하기 위해서 사용하고, 한편, 상단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)은 주웨이퍼반송아암(55~57)에 의해서 이면이 상면이 되어 반송되어 온 웨이퍼(W)를 표면이 상면이 되도록 반전하기 위해서 사용할 수 있다.

또한, 세정처리시스템(1)에는 4대의 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)이 배설되어 있기 때문에, 상단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)은 상단의 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)에서의 처리를 종료한 웨이퍼(W)의 반전처리에 관해서 사용하고, 하단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)은 하단의 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)에서의 처리를 종료한 웨이퍼(W)의 반전처리에 대하여 사용하는 것으로도 할 수 있다.

또한, 세정처리의 진행에 맞추어, 미세정처리의 웨이퍼(W), 이면만의 세정처리가 종료한 웨이퍼(W), 표면만 세정처리가 종료한 웨이퍼(W), 표리양면의 세정처리가 종료한 웨이퍼(W)에 관계없이 웨이퍼(W)를 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)으로 반송하고, 따라서 반전처리할 수가 있다. 후술하는 주웨이퍼반송기구(15)에 설치된 주웨이퍼반송아암(55~57)은 이와 같이 미리 정해져 제어박스(CB)(19)의 컨트롤러에 세트, 기억된 처리법에 따라서, 웨이퍼(W)를 소정의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에 반입하고, 또는, 소정의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에서 웨이퍼(W)를 반출하도록 제어된다.

또, 상술한 웨이퍼반송유닛(RVS)(14)에는 웨이퍼(W)의 상태, 예컨대, 웨이퍼(W)가 정확한 위치에 있어서 지지대(31)상에 재치되어 있거나, 또한, 확실히 웨이퍼 파지아암(36a,36b)에 파지되어 있는지, 등을 검지하는 광학 센서 등의 센서(48)를 설치하고, 웨이퍼(W)의 이동이 확실하게 행하여지고 있는지의 여부를 감시하는 것이 바람직하다. 이에 따라 웨이퍼(W)의 반전동작시의 웨이퍼(W)의 낙하파손 등이 방지된다.

도 3에 나타낸 바와 같이, 주웨이퍼반송기구(15)를 끼고, 주고받음/반전부(14)의 반대측에는 가열/냉각부(HP/COL)(16)가 설치되어 있다. 가열/냉각부(HP/C OL)(16)에는 강제냉각을 하는 냉각유닛(COL)(16b)이 1대 배설되고, 그 위에 강제가열/자연냉각을 하는 핫플레이트유닛(HP)(16a)이 3대 겹쳐 쌓여져 배설되어 있다. 이들 각 유닛의 주웨이퍼반송기구(15)측의 측면에는, 주웨이퍼반송아암(55~57)의 삽입퇴출이 가능하도록 개폐창문부(96)가 형성되어 있다.

냉각유닛(COL)(16b)은 예컨대, 상면에 근접하여 웨이퍼(W)를 유지하기 위한 복수의 핀(62a)이 돌출하여 설치된 재치테이블(62)에, 아래쪽에서 질소가스 등의 냉각가스를 분사하여 재치테이블(62)을 냉각함으로써 웨이퍼(W)를 균일히 냉각할 수가 있는 구조의 것을 쓸 수 있다. 한편, 가열유닛(HP)(16a)은 히터(63a)를 내장하여 소정온도에 유지된 핫플레이트(63)의 상면에 근접하여 웨이퍼(W)를 유지함으로써, 웨이퍼(W)를 균일히 가열할 수가 있는 것이 적합하게 사용된다. 가열/냉각부(HP/COL)(16)는 스크립세정후의 표면 또는 이면이 완전히는 건조하지 않는 상태의 웨이퍼(W)의 건조처리에 주로 쓰인다.

계속해서 스크립세정유닛(SCR)(21a~21d)에 관해서 설명한다. 도 1, 2에 나타낸 바와 같이, 하단측에 스크립세정유닛(SCR)(21a,21b)가 설치되고, 그 위에 각각 스크립세정유닛(SCR)(21a,21b)이 겹쳐져 쌓이고, 상하 2단의 스크립세정유닛대가 2개, 합계 4개의 스크립세정유닛이 설치된다.

스크립세정유닛(SCR)(21a~21d)은 주웨이퍼반송기구(15)의 주웨이퍼반송아암(55~57)이 삽입퇴출가능하도록, 웨이퍼반송부(5)측에 배치되어 있는 스크립세정유닛(SCR)(21b)과 그 이웃에 배설되어 있는 스크립세정유닛(SCR)(21a)으로는 이들 경계벽(97a)[후술하는 싱크(68)의 1측면]에 대하여 대상인 구조로 되어 있고, 스크립세정유닛(SCR)(21c)과 그 이웃의 스크립세정유닛(SCR)(21d)에 관해서도 경계벽(97b)에 대하여 대상인 구조로 되어있다.

요컨대, 나중에 상세하게 도 9, 도 10에 나타낸 바와 같이, 스크립세정유닛(SCR)(21a~21d)에서 주웨이퍼반송아암(55~57)에 대한 웨이퍼(W)의 주고받음이 행하여지고, 또한 웨이퍼(W)를 대략 수평으로 유지하는 스핀척(71)은 모든 스크립세정유닛(SCR)(21a~21d)에서 주웨이퍼반송기구(15)에 근접한 위치에 설치되어, 스핀척(71)상에 유지된 웨이퍼(W)의 상면에 브러쉬(76a,76b)가 접촉하도록 구동되는 브러쉬유지아암(77a,77b)의 대피위치는 주웨이퍼반송기구(15)로부터 떨어진 위치에 설치되어 있다. 이렇게 해서, 스크립세정유닛(SCR)(21a,21b)은 그 경계인 벽면(97a)에 대하여 서로 대칭인 구조를 가지며, 스크립세정유닛(SCR)(21c,21d)은 그 경계인 벽면(97b)에 대하여 서로 대칭인 구조를 갖는다(도 1참조).

상단의 스크립세정유닛(SCR)(21c,21d)은 도 2에 나타낸 바와 같이, 필터팬유닛(FFU)(22)의 바로 밑에 설치되어 있고 직접 청정한 공기를 넣을 수 있게 되어 있다. 한편, 도 8A에 나타낸 바와 같이, 하단의 스크립세정유닛(SCR)(21a)의 측면과 상단의 스크립세정유닛(SCR)(21c)의 측면을 배관(101)으로 연결시키고 있으므로, 하단의 스크립세정유닛(SCR)(21a)에는 배관(101)을 통해 상단의 스크립세정유닛(SCR)(21c)에 공급된 청정공기가 유도된다. 스크립세정유닛(SCR)(21b)도 마찬가지로, 상단의 스크립세정유닛(SCR)(21d)에 공급된 청정공기가 유도된다.

이와 같이, 상단에 설치된 스크립세정유닛(SCR)(21c,21d)은 바로 위에 설치된 필터팬유닛(FFU)(22)으로부터 직접 청정한 공기를 넣을 수 있고, 내부의 크린도를 높게 유지하는 것이 가능한 것에 대하여, 하단에 설치된 스크립세정유닛

(SCR)(21a,21b)에 대해서는, 배관을 통해 그 내부에 청정한 공기를 흡입할 필요가 있기 때문에, 통상, 하단에 설치된 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)의 크린도는 상단에 설치된 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d) 정도로는 높아지지 않는다고 생각된다.

따라서, 본 실시형태에서는, 보다 청정도가 높은 환경에서의 처리가 바람직한 웨이퍼(W)의 표면의 세정용에 상단에 설치된 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)을 사용하고, 표면세정일 때보다 청정도가 낮아도 좋은 웨이퍼(W)의 이면의 세정용에 하단에 설치된 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)을 사용한다.

이면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)에서는, 웨이퍼(W)를 후술하는 스핀척(71)상에 수평으로 유지한 경우에는 표면이 하면[웨이퍼(W)를 수평으로 유지한 경우에 아래쪽으로 되어 있는 면을 말한다]으로 되어 있기 때문에, 웨이퍼(W)의 표면에 스핀척(71)에 유지된 경우의 흔적이 남지 않도록, 스핀척(71)은 후술하는 바와 같이, 기계적으로 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부를 유지하는 기구를 갖는 것을 사용하고 있다.

한편, 표면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)에서는, 기계적으로 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부를 유지하는 기구를 갖는 것을 사용할 수도 있으나, 웨이퍼(W)를 후술하는 스핀척(71)상에 대략 수평으로 유지한 경우에는 이면이 하면으로 되어 있기 때문에, 스핀척(71)으로서 진공흡착에 의해 웨이퍼(W)를 유지하는 기구를 갖는 것으로 충분하다.

또, 도 8B에 나타낸 바와 같이, 하단의 스크럽세정유닛(SCR)(21a)의 상부에 서브 필터유닛(SUB FFU)(104)을 설치하고, 필터팬유닛(FFU)(22)으로 공기를 보내는 배관(102)에 아래쪽을 향하는 배관(103)을 접속하여, 이 배관(103)을 통해 서브 필터유닛(SUB FFU)(104)으로 공기를 공급함으로써, 이 서브 필터유닛(SUB FFU)(104)으로 청정화된 공기가 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)내에 공급되어, 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)내의 크린도를 높게 유지할 수 있다. 이 경우에는, 이들 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)을 웨이퍼(W)의 표리면을 고려하지 않고, 무작위로 비어 있는 유닛으로 다음 웨이퍼(W)를 반송하여 세정처리를 시작하는 처리법에 따라서 사용하는 방법을 채택하는 것도 가능하다.

다음에, 본 실시형태에 있어서의 스크럽세정유닛(SCR)의 내부의 구조에 관해서 상세히 설명한다.

본 실시형태에서는, 상술한 바와 같이, 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)을 웨이퍼(W)의 이면세정용과 표면세정용으로 구별하여 쓰지만, 이면세정용과 표면세정용으로서 스핀척(71)의 구조를 제외하고, 다른 부품구성 등은 거의 같은 점에서, 이하, 이면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21a)을 예로 들어 그 구조에 관해서 설명한다.

도 9는 스크럽세정유닛(SCR)(21a)의 개략구조를 나타내는 평면도, 도 10은 그 X방향에 따른 수직단면도, 도 11은 그 Y방향에 따른 수직단면도이다.

스크럽세정유닛(SCR)(21a)은 케이스체로서 기능하는 싱크(68)와 웨이퍼(W)를 회전가능하게 유지하는 스핀척(71)과, 스핀척(71)에 유지된 웨이퍼(W)를 둘러싸는 컵(73)과, 웨이퍼(W)의 상면에 접촉하여 웨이퍼(W)를 세정하기 위한 2개의 브러쉬(76a,76b)와, 컵(73)의 바깥측에 설치된 2개의 린스노즐(86a,86b)과, 고속제트세정 또는 초음파를 전압을 가한 세정수에 의한 세정처리를 하기 위한 세정액토출노즐(83)를 갖고 있다.

스크럽세정유닛(SCR)(21a)의 각 부재는 싱크(68)내에 설치되어 있고, 싱크(68)의 주웨이퍼반송기구(15)와의 경계 부분에는 개폐창문(69)이 설치되어 있고, 개폐창문(69)을 통해서 주웨이퍼반송아암(55~57)이 진퇴한다. 이 때문에, 웨이퍼(W)를 유지하는 스핀척(71)은 주웨이퍼반송기구(15)에 가까운 위치에 배설되어 있다.

스핀척(71)은 척플레이트(71a)와 척플레이트(71a)를 지지하는 추축(71b), 추축(71b)을 회전시키는 회전구동기구(71c), 척플레이트(71a)에서 웨이퍼(W)의 착탈을 행하는 탈착기구(71d)로 구성되어 있다. 또한, 척플레이트(71a)의 표면에는 지지핀(71e)이 복수(도 9에 있어서는 6개소) 설치되어 있고, 이 웨이퍼(W)는 이 지지핀(71e)의 정점에 접하여 채지된다.

척플레이트(71a)의 돌레가장자리의 3개소에는, 웨이퍼(W)의 탈착기구(71d)가 설치된다. 여기서, 도 10의 왼쪽에는 탈착기구(71d)가 웨이퍼(W)를 유지한 상태를 나타내고 있으며, 도 10의 오른쪽에는 탈착기구(71d)가 웨이퍼(W)를 유지하지 않는 상태로 표시되고 있다. 승강기구(72)에 의해 승강이 자유로운 1장의 연결판(72a) 상에는, 탈착기구(71d)의 배설위치에 해당하는 3개소에 접촉지그(72b)가 배설되어 있고, 승강기구(72)에 의해 연결판(72a)을 상승시키면 3개소에 배설된 접촉지그(72b)는 동시에 탈착기구(71d)의 안돌레단을 각각 척플레이트(71a)의 이면에 눌러, 이에 따라 탈착기구(71d)의 바깥돌레단이 바깥측 아래쪽으로 기울여 웨이퍼(W)의 유지상태가 해제되도록 되어 있다. 반대로 승강기구(72)를 강하시켜, 접촉지그(72b)가 탈착기구(71d)에서 격리하면, 탈착기구(71d)의 바깥돌레단은 안쪽윗쪽으로 기울여, 웨이퍼(W)가 탈착기구(71d)에 유지된다.

추축(71b)과 척플레이트(71a)의 접합부분의 구조를 보다 상세히 도 12의 단면도에 나타낸다. 추축(71b)내에는 질소 가스 등의 건조 가스를 웨이퍼(W) 측을 향해서 공급하는 가스공급구멍(41)이 형성되어 있고, 이 가스공급구멍(41)과 연이어 통하도록, 척플레이트(71a)의 중앙부에 구멍부(42)가 형성되어 있다. 이 구멍부(42)의 위쪽에는 원추부재(43)가 그 정점이 하향으로 되어 배설되어 있고, 도 12에 있어서는, 원추부재(43)는 각부(44)에 지지된 플레이트(45)의 하면에 배설되어 있다. 단지, 이들 원추부재(43)와 각부(44)와 플레이트(45)는 일체적으로 형성되어 있어도 좋다. 또, 플레이트(45)의 상면이 웨이퍼(W)의 하면과 접촉하지 않도록 각부(44)의 길이가 조정되어 있다.

이러한 가스공급구멍(41)의 아래쪽에서 웨이퍼(W)측으로 분사된 건조 가스는 원추부재(43)와 플레이트(45)에 의해서 직접 웨이퍼(W)에 닿는 일없이, 원추부재(43)에 의해서 직경방향바깥측으로 분산되고, 각부(44)의 사이를 빠져 웨이퍼(W)의 하면과 척플레이트(71a)의 상면과의 사이를 웨이퍼(W)의 바깥돌레측을 향하여 확산하고, 직경방향 바깥측으로 분출된다. 이렇게 하여, 웨이퍼(W)의 하면에서 직경방향바깥측에 분출되는 건조 가스에 의해서, 웨이퍼(W)의 하면과 척플레이트(71a)의 상면 사이에 미스트형상이 된 세정액이 침입하여 침부하는 것을 확실히 방지할 수가 있어, 웨이퍼(W)의 하면의 오염을 방지할 수가 있다.

상기 컵(73)은 척플레이트(71a)의 주위를 둘러싸도록 설치되고, 승강기(74)에 의해 승강이 자유롭게 되어있다. 도 10에서는 하강위치 및 상승위치가 동시에 표시되고, 도 11에서는 상승위치만이 표시되어 있다. 웨이퍼(W)의 반입출시에는 컵(73)은 하강위치에 유지되어 세정처리중에는 상승위치에 유지되고 웨이퍼(W)의 바깥돌레로부터 외부로 비산하는 세정액을 컵(73)의 내주아래쪽으로 유도한다. 컵(73)은 원통형상의 본체(73a)와, 본체내벽으로부터 안쪽 윗쪽을 향하여 경사하여 형성된 하부 테이퍼부(73b) 및 상부 테이퍼부(73c)의 상하 2단의 테이퍼부를 갖고 있으며, 세정처리중은, 웨이퍼(W)를 회전함으로써 웨이퍼(W)에서 바깥돌레를 향하여 비산하는 세정액이 하단의 테이퍼부(73b)에 대응한 후에 아래쪽으로 유도되는 높이 위치에 컵(73)이 고정된다.

이와 같이, 주로 하단의 테이퍼부(73b)에 의해서 세정처리중에 발생한 미스트화한 세정액이 외부에 향하여 확산하는 것이 방지되지만, 컵(73)으로서는 테이퍼부(73b)의 윗쪽에 테이퍼부(73c)를 설치함으로써, 이러한 미스트화한 세정액의 컵(73) 외부로의 비산이 더욱 억제되고, 또한, 컵(73a)본체의 수직벽 또는 하단의 테이퍼부(73b)에 충돌한 세정액이 튀어 올라 컵(73)밖으로 비산하는 것이 방지되는 구조로 되어있다.

이렇게 하여 세정액의 컵(73)밖으로 비산하는 것이 방지됨으로써, 스크립세정유닛(SCR)(21a)안이 청정하게 유지되면, 웨이퍼(W)로의 오염도 쉽게 일어나지 않게 되고, 웨이퍼(W)를 고품질로 할 수 있게 된다. 컵(73)의 안돌레측 바닥부에는 드레인(75)이 형성되어 있고, 컵(73)내의 배기 및 세정액의 배출이 행하여지게 되고 있다.

상기 린스노즐(86a,86b)은 컵(73)의 바깥측의 소정 위치에 설치되고, 이들은 각각 웨이퍼(W)의 소정 위치에 세정액 또는 린스액을 공급하여 웨이퍼(W)상에 감소하여 막을 형성할 수가 있도록 되어 있다. 웨이퍼(W)전체에 걸쳐 균질한 세정처리를 하기 위해서는, 웨이퍼(W)상에 형성되는 피막을 균일하게 해야하며, 그 때문에, 린스노즐(86a)에서는 웨이퍼(W)의 대략 중심을 향하여 세정액 또는 린스액이 토출되어, 린스노즐(86b)에서는, 웨이퍼(W)의 중앙부보다도 바깥측의 소정위치에 향하여 세정액 또는 린스액이 토출되는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 이 때, 도 13에 나타난 바와 같이, 린스노즐(86b)에서, 웨이퍼의 반경(R)을 중심에서 바깥둘레를 향하여 $R_1 : R_2 = 2 : 1$ 에 분할하는 점을 향하여 세정액 또는 린스액을 토출하면, 적은 토출량으로 보다 균일한 액막을 웨이퍼(W)상에 형성하는 것이 가능해진다. 이들 린스노즐(86a,86b)로부터의 세정액 또는 린스액의 토출은 컨트롤러(80)(도 9)에 의해 제어되도록 되어 있다.

이렇게 해서, 균일한 액막이 형성된 경우에는, 상기 브러쉬(76a,76b)를 사용한 스크럽세정시에, 웨이퍼(W)전체에 걸쳐 균일한 세정처리를 하는 것이 가능해지고, 또한 스크럽세정종료후 스핀건조전에 행하는 린스처리에 있어서도, 웨이퍼(W) 전체에 걸쳐 균일한 린스처리를 하는 것이 가능해진다. 이와 같이 세정액 또는 린스액을 적절한 위치에 토출함으로써, 웨이퍼(W)의 품질이 높아진다. 또한, 세정액 또는 린스액이 효율적으로 사용되기 때문에, 그 소비량을 저감하여 러닝코스트를 저감하는 것이 가능해진다.

또, 도 9에 나타난 바와 같이, 린스노즐(86a,86b)에서 토출되는 세정액의 토출방향이 대략 평행이 되도록 린스노즐(86a,86b)을 설치하는 것이, 균일한 액막을 형성하는 관점에서 바람직하다. 그러나, 허용되는 피막의 균일성을 얻을 수 있으면, 토출방향은 이러한 방향에 한정하는 것이 아니다.

또한, 브러쉬(76a,76b)를 웨이퍼(W)에 접촉시키면서 웨이퍼(W)상을 횡단하도록 X방향으로 스캔시켰을 때에, 린스노즐(86a)에서 연속적으로 세정액을 토출하면, 브러쉬(76a,76b)가 웨이퍼(W)의 중심부를 통과할 때에, 세정액이 직접 브러쉬(76a, 76b)에 충돌하여 주위에 확산하는 것이 예상된다. 이 때문에, 예컨대, 브러쉬(76a, 76b)의 스캔을 우선시켜 브러쉬(76a,76b)의 움직임에 맞추어 직접적으로는 세정액이 닿지 않도록, 컨트롤러(80)에 의해 세정액의 토출의 타이밍을 제어하는 것이 바람직하다.

상기 2개의 브러쉬(76a,76b)는 스펀지(71)의 윗쪽에 설치되고, 웨이퍼(W)의 상면에 접촉하여 스크럽세정을 한다. 브러쉬(76a,76b)에서 실제로 웨이퍼(W)와 접촉하는 부분의 재질은, 솔형상의 것, 파프(스폰지)형상의 것 등을 사용할 수 있고, 특별히 한정되는 것이 아니다. 브러쉬(76a,76b)는 각각 브러쉬 유지아암(77a,77b)의 끝단부분의, 브러쉬 유지아암(77a,77b)을 구동시켰을 때에 브러쉬(76a,76b)가 웨이퍼(W)의 중심을 가로지르는 위치에 유지되어 있다.

도 11에 나타난 바와 같이, 브러쉬(76a)는 브러쉬유지아암(77a)에 배설된, 예컨대, 모터(35a)의 회전구동력을 벨트(35b)를 사용하여 회전축(78a)으로 전달하는 회전구동기구(35)에 의하여, Z방향으로 연기되는 회전축(78a)을 중심으로 하여 회전이 자유롭게 구성되어 있다. 이러한 회전구동기구(35)는 브러쉬(76b)에 관해서도 동일하게 설치되고, 브러쉬(76b)도 Z방향으로 연기되는 회전축(78b)을 중심으로 하고 회전이 자유롭게 구성되어 있다. 또, 브러쉬(76a, 76b)의 회전구동기구로서는, 모터의 회전축을 브러쉬(76a)의 회전축(78a)과 일치하도록 하여, 벨트를 쓰지 않고서 직접 브러쉬(76a,76b)구동하는 구조를 갖는 것을 사용할 수도 있다.

도 9에서는, 2개의 브러쉬유지아암(77a,77b)이 컵(73)밖의 대피위치에 있는 상태를 나타내고 있으며, 브러쉬(76a,76b)는 대피위치에 있어서, 브러쉬버스(67)상에 위치하고, 브러쉬버스(67)에 브러쉬(76a,76b)에서 흘러 떨어지는 세정액이 포집된다. 또한, 이 대피위치에 있어서 후술하는 브러쉬커버세정기구를 사용하고 브러쉬커버(101a,101b)의 세정을 행했을 때는, 브러쉬버스(67)에 처리후의 세정액이 포집된다.

브러쉬유지아암(77a,77b)의 끝단에는, 브러쉬(76a,76b)에 소정의 세정액을 공급하는 세정액공급 노즐(도시하지 않음)이 설치되어 있고, 브러쉬(76a,76b)를 쓴 스크럽세정중에는, 전술한 린스노즐(86a,86b)에서 웨이퍼(W)로의 세정액의 공급이외에, 세정액공급노즐로부터도 브러쉬(76a,76b)로 소정량의 세정액을 공급할 수 있도록 되어 있다.

브러쉬(76a,76b)의 바깥측이며 브러쉬유지아암(77a,77b)의 기단측[후술하는 아암구동기구(79a,79b)와의 연결측을 말한다]에는, 세정처리중에 세정액이 브러쉬유지아암(77a,77b)의 기단측으로 쉽게 비산하지 않도록, 브러쉬의 바깥둘레의 일부를 에워싸도록 하여 브러쉬커버(101a,101b)가 각각 설치되어 있다. 이 브러쉬커버(101a,101b)는 또, 린스노즐(86a,86b)에서 토출되는 세정액이 직접에 닿지 않는 위치에 있어서, 브러쉬(76a,76b)의 바깥둘레의 일부를 덮도록 배치하는 것이 바람직하다. 이것은 세정액이 직접적으로 브러쉬커버(101a,101b)에 닿은 경우에는, 세정관이 비산하여 웨이퍼(W)에 균일한 액막을 형성할 수 없어지기 때문이다.

도 11에 나타낸 바와 같이, 브러쉬커버(101a)는 스펀척(71)에 유지된 웨이퍼(W)의 중심과 컵(73)의 상단, 요컨대 상단의 테이퍼부(73b)의 상단을 연결하는 선(L)보다도 낮은 위치에 브러쉬커버(101a)의 하단이 위치하도록 설치된다. 이 경우, 브러쉬(76a)와 웨이퍼(W)의 접촉면 근방이나 브러쉬(76a)의 바깥둘레 등으로부터 브러쉬유지아암(77a)의 기단측을 향하여 비산하는 세정액은 브러쉬커버(101a)로 차단되고, 컵(73)의 테이퍼부(73b)의 상단에서 외부로 비산하는 것이 방지되어, 스크럽세정유닛(SCR)(21a)내를 청정하게 유지하는 것이 가능해진다. 또한, 세정액이 후술하는 격벽(98)에 설치된 창문부(98a)를 향하여 비산하고, 창문부(98a)에서 구동기구배설실(82b)에 침입하는 것이 방지되는 점에서 아암구동기구(79a,79b)에 세정액이 부착하여 아암구동기구(79a,79b)에 동작불량이 발생하는 등의 사태를 피할 수 있게 된다.

브러쉬커버(101a,101b)는 단면 대략 활형상으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 형상으로 함으로써, 브러쉬커버(101a,101b)에 충돌하는 세정액이 보다 작은 미스트 등으로 분리되어 튀어오르고, 컵(73)내외로 비산한다는 현상이 쉽게 생기지 않게 된다.

또한, 브러쉬커버(101a,101b)의 표면에 소정의 세정액을 공급하는 브러쉬 커버세정기구를 설치하는 것도 바람직하다. 브러쉬(76a,76b)를 쓴 세정처리시에, 브러쉬커버(101a,101b)의 표면에 소정의 세정액이 흐르도록 하면, 브러쉬커버(101a, 101b)에 충돌하는 세정액이 브러쉬커버세정기구에 의해서 공급되는 세정액과 서로 섞이어 아래쪽으로 유도되며, 이에 따라 미스트의 발생이 억제된다. 한편, 브러쉬(76a,76b)를 브러쉬버스(67)상에 대기시키고 있을 때에 브러쉬커버(101a,101b)의 표면에 세정액을 흘림으로써, 브러쉬커버(101a,101b)를 세정하여, 청정하게 유지할 수가 있다.

도 9 및 도 11에 나타낸 바와 같이, 브러쉬유지아암(77a)의 기단부는 아암구동기구(79a)와 연결되어, 아암구동기구(79a)에 의해 가이드(81a)에 따라 X방향으로 평행하게 자유자재로 슬라이드가 가능하게 되어 있고, 또한, 브러쉬유지아암(77b)의 기단부는 아암구동기구(79b)와 연결되어, 아암구동기구(79b)에 의해 가이드(81b)에 따라 X방향에 평행하게 슬라이드 자유자재로 되어있다. 이와 같이, 복수의 브러쉬유지아암(77a,77b)을 설치한 경우라도, 그 구동방향이 같은 X방향으로서 수평이동하는 형태로 하고 있는 점에서, 브러쉬유지아암(77a,77b)의 구동을 독립하여 용이하게 하는 것이 가능하고, 또한, 1개소에 정리하여 배설하고 스크럽세정유닛(SCR)(21a)의 공간의 절약화를 꾀할 수 있다. 아암구동기구(79a,79b)는 각각 독립하여 컨트롤러(80)에 의해 제어되도록 되어 있다.

또한, 이들 아암구동기구(79a,79b)는 브러쉬유지아암(77a,77b)을 Z 방향으로 이동시키는 승강기구도 겸비하고 있어, 이 승강기구에 의해 브러쉬(76a,76b)의 높이조절을 할 수 있도록 되어 있다. 그리고, 브러쉬(76a, 76b)가 유지되어 있는 브러쉬유지아암(77a,77b)의 끝단부분에 브러쉬(76a, 76b)를 Z 방향으로 승강시키는 기구를 설치하는 것도 가능하다.

스크립세정유닛(SCR)(21a)에서는, 예컨대, 스핀척(71)을 회전시킨 상태에서, 컵(73)의 바깥측근방에 배설된 린스노즐(86a,86b)에서 웨이퍼(W)의 표면의 소정위치에 세정액을 공급하여 웨이퍼(W) 상에 균일한 액막을 형성하면서, 2개의 브러쉬유지아암(77a,77b)을 동시에 구동하여 브러쉬(76a,76b)를 웨이퍼(W)가 다른 위치에 접촉시키면서 X방향에 스캔시켜 세정처리를 할 수 있다. 이 경우에는, 1장의 웨이퍼(W)의 세정처리시간을 단축하는 것이 가능해진다.

또한, 예컨대, 브러쉬(76a,76b)의 웨이퍼(W)와 접촉하는 부분의 재질을 다른 것으로 하고, 한쪽을 애벌세정용, 다른 쪽을 마무리용으로서 사용하고, 보다 정밀한 세정을 행할 수도 있다. 또한, 한쪽의 브러쉬를 다른쪽의 브러쉬가 고장 등이나 브러쉬의 마모 등에 의해 사용에 적당하지 않은 경우에 대처하기 위한 예비브러쉬로서 사용할 수도 있다.

도 9 및 도 11에 나타난 바와 같이, 싱크(68)는 격벽(98)에 의해서, 컵(73)이 설치된 세정처리실(82a)과, 브러쉬유지아암(77a,77b)의 아암구동기구(79a,79b)가 배설된 구동기구 배설실(82b)로 구분되어 있고, 브러쉬유지아암(77a,77b)은 이 격벽(98)에 설치되어 있는 창문부(개구부)(98a)(도 11)를 통해서 그 끝단측이 세정처리실(82a)에 위치하도록 배설되어 있다. 이 창문부(98a)는 브러쉬유지아암(77a,77b)의 Z방향에서의 승강과 X방향에서의 스캔에 지장이 없도록 Z방향에 소정의 개구폭을 갖고, X방향으로 연재하여 설치된다.

이와 같이 싱크(68)내를 세정처리실(82a)과 구동기구배설실(82b)로 분리함으로써, 아암구동기구(79a,79b)에서 발생한 파티클 등이, 세정처리실(82a)측으로 비산하여 웨이퍼(W)에 부착하는 것을 회피할 수가 있게 되고, 웨이퍼(W)의 품질을 높게 유지하는 것이 가능해진다. 또한, 컵(73)외로 비산하는 세정액이 있는 경우에, 이러한 세정액이 아암구동기구(79a,79b)에 부착하고, 아암구동기구(79a,79b)에 동작장애를 발생시키는 등의 문제가 회피된다. 상술한 바와 같이, 브러쉬커버(101a,101b)를 설치함으로써, 창문부(98a)를 향하여 세정액이 비산하여 어려운 구조로 되어있기 때문에, 격벽(98)의 배설과 브러쉬커버(101a,101b)의 배설에 의해서, 보다 아암구동기구(79a,79b)에 세정액이 쉽게 부착하지 않는 구조가 되어있다.

상기 세정액토출노즐(83)은 상술한 바와 같이, 고속제트세정수 또는 초음파를 전압을 가한 세정수에 의한 세정처리를 하는 것이며, 가이드(81a)에 따라 아암구동기구(79c)에 의해 X방향으로 스캔가능, 또한, Z방향에 승강가능한 노즐유지아암(84)의 끝단에 부착되어 있다. 또한, 세정액토출노즐(83)은 높이/방향조절기구(85)에 의하여, Z방향 높이 및 린스액의 토출각도를 바꾸는 것이 가능하게 되어있다. 이와 같이, 브러쉬(76a,76b)를 쓴 스크립세정 외에, 그와는 다른 세정형태의 세정수단이 설치되기 때문에, 웨이퍼(W)의 종류에 따라 어느 한쪽만을 사용한 세정처리, 양쪽의 세정수단을 전후하여 사용하는 세정처리나, 양쪽의 세정수단을 동시에 사용한 세정처리등, 자유도가 높은 세정처리를 할 수 있다.

아암구동기구(79c)는 아암구동기구(79a,79b)와 마찬가지로, 구동기구배설실(82b)에 배설되고, 노즐유지아암(84)은 브러쉬유지아암(77a,77b)과 같이 격벽(98)에 설치된 창문부(98a)를 통해서 그 끝단측이 세정처리실(82a)에 위치하도록 설치되어 있다. 따라서, 아암구동기구(79c)에서 발생하는 파티클이 세정처리실(82a)에 비산하는 것이 방지되고, 한편, 컵(73)으로부터 세정액이 구동기구 배설실(82b)에 비산하여 아암구동기구(79c)에 부착하고, 아암구동기구(79c)의 동작불량을 생기게 한다는 문제를 피할 수 있다.

또한, 이와 같이 아암구동기구(79a~79c)를 어느 것이나 아암을 X방향으로 슬라이드시킨다는 동일한 구동형태로 한 점, 상술한 바와 같은 아암구동기구(79a~79c)를 구동기구배설실(82b)의 1개소에 정리하여 설치하는 것이 가능하게 하고, 이에 따라, 브러쉬유지아암(77a,77b)과 노즐유지아암(84)의 독립구동성과 세정처리실(82a)의 청정성을 확보하면서, 배설공간을 절약할 수 있게 된다. 또한, 아암구동기구(79c)도 컨트롤러(80)에 의해 제어된다.

다음에, 상술한 세정처리시스템(1)에 있어서의 웨이퍼(W)의 세정처리공정에 관해서, 세정처리의 순서로서 웨이퍼(W)의 표면의 세정을 한 후에 이면의 세정을 행하는 것으로 하는 처리법에 따른 경우에 대하여 설명한다. 여기서, 전제로서, 2대 배설된 웨이퍼주고받음유닛(TRS)(14a) 중, 하단을 웨이퍼반송부(5)로부터 세정처리부(3)로의 웨이퍼(W)의 반송용으로서 사용하고, 상단을 세정처리부(3)로부터 웨이퍼반송부(5)로의 반송용으로서 사용하는 것으로 한다.

또한, 2대 배설된 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b) 중, 하단을 웨이퍼(W)의 표면이 상면인 상태에서 이면이 상면이 되는 상태로 웨이퍼(W)를 반전시키는 것에 사용하고, 상단을 웨이퍼(W)의 이면이 상면인 상태에서 표면이 상면이 되는 상태로 웨이퍼(W)를 반전시키는 것에 사용하는 것으로 한다.

또한, 4대 배설된 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)중, 하단에 배설된 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)을 웨이퍼(W)의 이면세정용으로서 사용하고, 상단에 배설된 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)을 웨이퍼(W)의 표면세정용으로서 사용하는 것으로 한다. 주웨이퍼반송기구(15)의 주웨이퍼반송아암(55~57)은 제어박스(CB)(19)의 컨트롤러에 미리 세트, 기억된 처리법에 따라서 동작하도록 제어되고, 상술한 바와 같이 처리내용이 할당된 각 유닛사이에 있어서의 웨이퍼(W)의 반송을 행한다.

우선, 소정매수의 웨이퍼(W)가 수용된 캐리어(C)를, 웨이퍼(W)의 반입출구가 웨이퍼반송부(5)측이 되도록 하고, 재치대(11)상의 소정위치에 얹어 놓는다. 창문부개폐기구(12)에 의하여, 창문부(92)를 개구함과 동시에 반입출구에 덮개체가 부착되어 있는 경우에는 덮개체를 이동시켜 캐리어(C)의 내부와 웨이퍼반송부(5)를 연통시키고, 또한 센서를 사용하여 캐리어(C)내의 웨이퍼(W)의 수용상태를 확인한다. 웨이퍼(W)의 수용상태에 이상이 있는 경우에는 처리를 중단하고, 예컨대, 별도의 캐리어(C)의 처리작업으로 이행한다.

웨이퍼(W)의 수용상태에 이상이 없는 경우에는, 캐리어(C)내의 소정높이 위치에 웨이퍼반송기구(13)의 웨이퍼유지아암(13a)을 삽입하고, 1장의 웨이퍼(W)를 집어낸다. 이렇게 해서 웨이퍼유지아암(13a)에 유지된 웨이퍼(W)는 하단의 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)에 반송되고, 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a) 내의 소정위치에 채치된다. 이 때, 웨이퍼(W)는 표면이 상면이 된 상태에 있다. 그 후, 웨이퍼반송기구(13)의 다른 웨이퍼(W)의 집어내는 등의 작업을 계속해서 행한다.

주웨이퍼반송기구(15)의 주웨이퍼반송아암(55~57)중의 1개, 예컨대, 주웨이퍼반송아암(55)을 웨이퍼(W)가 재치된 하단의 웨이퍼 주고받음유닛(TRS)(14a)에 삽입하여 웨이퍼(W)를 집어낸다. 웨이퍼(W)는 표면이 상면으로 되어있는 상태에서 주웨이퍼반송아암(55)에 유지되어 있기 때문에, 처리법에 따라서 웨이퍼(W)를 상단의 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d) 중 어느 한쪽에 반송하고, 웨이퍼(W)의 표면의 세정이 행하여진다.

웨이퍼(W)의 표면의 세정이 종료후, 웨이퍼(W)의 이면의 세정을 하기 위해서는, 웨이퍼(W)를 이면이 상면이 되도록 반전시킬 필요가 있으므로, 웨이퍼(W)를 유지한 주웨이퍼반송아암(55)을 하단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에 반송하고, 웨이퍼(W)를 지지대(31)에서 주고받는다. 웨이퍼(W)가 채치된 지지대(31)를 승강기구(27)를 구동시켜 웨이퍼파지아암(36a,36b)이 열린 상태에서 대기하고 있는 위치까지 상승시킨 후, 웨이퍼파지아암(36a, 36b)을 닫는다. 웨이퍼(W)가 웨이퍼파지아암(36a,36b)에 파지된 것을 센서(48)에 의하여 확인하고, 그 후에 지지대(31)를 웨이퍼(W)의 반전동작에 지장이 생기지 않는 위치까지 강하시켜, 웨이퍼파지아암(36a,36b)을 회전구동기구(30)에 의해 180° 반전시킨다. 이렇게 해서 웨이퍼(W)의 이면이 상면이 된 상태로 다시 지지대(31)를 웨이퍼(W)의 주고받음이 가능한 위치까지 상승시켜, 웨이퍼파지아암(36a,36b)을 벌리면, 웨이퍼(W)는 지지대(31)상에 다시 채치된다.

지지대(31)를 강하시켜, 웨이퍼반송유닛(RVS)(14b)내에, 예컨대, 주웨이퍼반송아암(55)을 삽입하여, 주웨이퍼반송아암(55)에 웨이퍼(W)를 주고받는다. 주웨이퍼반송아암(55)은 이면이 상면이 된 웨이퍼(W)를 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b) 중 어느 한쪽으로 반송한다. 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)에서는 표면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)과 같이 세정처리가 행하여진다.

상술한 바와 같이, 이면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21a,21b)과 표면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21c,21d)과는 척의 구조가 다른 이외에는 거의 동일한 구성을 갖고 있으며, 어느 것이나 이하와 같이 하여 세정처리가 행하여진다.

컵(73)이 하단위치에 유지된 상태에서 개폐창문(69)이 열리고, 주웨이퍼반송아암(55)을 스핀척(71)의 위치까지 삽입하여 스핀척(71)상에 웨이퍼(W)를 재치하고, 고정한다. 그 후에 주웨이퍼반송아암(55)을 스크럽세정유닛(SCR)안에서 퇴출시켜 개폐창문(69)을 닫고, 세정처리를 시작한다.

브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 사용하여 스크럽세정을 하는 경우에는, 우선, 브러쉬유지아암(77a,77b)의 양쪽을 브러쉬(76a,76b)가 웨이퍼(W) 상에 위치하도록 슬라이드이동시키고, 또한, 컵(73)을 소정위치까지 상승시켜 유지한다. 이어서 스핀척(71)을 회전시켜 웨이퍼(W)가 면내회전하고 있는 상태로 하고, 세정액을 린스노즐(86a,86b)에서 웨이퍼(W)로 공급하여 웨이퍼(W)상에 액막을 형성한다. 그 후, 이어서 린스노즐(86a,86b)에서 웨이퍼(W)에 세정액을 공급하면서, 브러쉬(76a,76b)를 회전시키면서 웨이퍼(W)에 접촉시키고, 소정속도로 브러쉬유지아암(77a,77b)을 스캔시킨다.

이렇게 해서 스크럽세정이 행하여지지만, 이 때 가스공급구멍(41)으로부터 웨이퍼(W)의 하면중앙부를 향하여 질소가스 등을 분사하고 분사된 질소가스 등이 웨이퍼(W)의 하면과 척플레이트(71a)의 표면 사이를 웨이퍼(W)의 둘레가장자리방향으로 확산하여 흘러 나가도록 함으로써, 웨이퍼(W)의 하면이나 척플레이트(71a)의 표면에 미스트가 부착하는 것을 효율적으로 방지할 수가 있다. 이러한 질소가스 등의 분사는 후술하는 스핀건조가 종료할 때까지 계속적으로 하는 것이 바람직하다.

이러한 스크럽세정에 있어서는, 웨이퍼(W)의 중심부에서는 회전의 선속도가 작고, 둘레가장자리부에서 선속도가 커지고 있기 때문에, 브러쉬유지아암(77a,77b)을 X방향에 스캔시킬 때에는, 예컨대, 웨이퍼(W)의 중심부에서 스캔속도를 빠르게 하고, 한편, 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부에서 스캔속도를 느리게 하는 등 하여, 브러쉬(76a,76b)가 웨이퍼(W)의 임의의 단위면적에 접하는 시간을 웨이퍼(W)전체적으로 균일하게 함으로써, 웨이퍼(W)의 전면에 걸쳐 균일한 세정처리를 할 수 있다.

브러쉬(76a,76b)를 사용한 스크럽세정의 종료후에는, 브러쉬(76a,76b)가 브러쉬버스(67)상에 위치하도록 컵(73)으로부터 대피시켜, 대신에, 노즐유지아암(84)을 컵내로 이동시켜, 회전하는 웨이퍼(W)의 표면을 향하여 세정액토출노즐(83)로부터 고속제트세정수 또는 초음파를 전압을 가한 세정수를 토출시키면서, 노즐유지아암(84)을 X방향으로 스캔하는 세정처리를 한다. 또한, 브러쉬(76a,76b)를 사용한 스크럽세정과 동시에 세정액토출노즐(83)을 사용한 세정을 행하여도 상관없다. 이 경우에는, 도 9에 있어서의 웨이퍼(W)의 X방향 오른쪽 반의 범위에서 브러쉬(76a, 76b)를 왕복운동시켜, 웨이퍼(W)의 왼쪽 반의 범위에서 세정액토출노즐(83)을 왕복운동시키면 좋다. 단, 반드시, 브러쉬(76a, 76b)를 사용한 스크럽세정과 세정액토출노즐(83)을 사용한 세정의 양쪽을 행할 필요는 없다.

또한, 한편의 브러쉬만을 사용하고 세정을 할 수도 있다. 이 경우에는, 컵(73)으로부터 먼 위치에 있는 브러쉬(76b)를 브러쉬버스(67)상에 대기시키고, 브러쉬(76a)를 사용하고 마찬가지로 스크럽세정을 한다.

이상의 세정처리가 종료한 후에는, 노즐유지아암(84)을 컵(73)밖으로 대피시켜, 웨이퍼(W)를 소정의 회전수로 회전 시킴으로써, 웨이퍼(W)에 부착한 세정액을 털어내는 스핀건조를 한다. 또, 스핀건조전에, 린스노즐(86a, 86b)에서 소정의 린스액을 회전하는 웨이퍼(W)의 표면에 공급하여, 웨이퍼(W)의 린스처리를 하는 것이 바람직하다.

스핀건조후에는 컵(73)을 강하시키고, 또한, 스핀척(71)의 진공흡착기구를 해제한다. 그리고 개폐창문(69)을 열어, 예컨대, 주웨이퍼반송아암(55)을 삽입하여, 웨이퍼(W)를 주웨이퍼반송아암(55)에 받아 건낸다. 이렇게 해서 스크럽 세정유닛(SCR)에서 반출된 웨이퍼(W)는 예컨대, 3대 중, 어느 하나의 핫플레이트유닛(HP) (16a) 내에 반송되어 건조되고, 필요에 따라 주웨이퍼반송아암(55)에 의해 냉각 유닛(COL)(16b)에 반송되어 냉각되고, 다시 주웨이퍼반송아암(55)에 복귀된다.

이렇게 하여 표리양면의 세정처리가 종료하고, 건조처리된 웨이퍼(W)는 이면이 상면이 되어 있기 때문에, 캐리어(C)로 되돌리기 위하여 웨이퍼(W)의 표면이 상면이 되도록 반전처리를 할 필요가 있다. 따라서, 다음에 웨이퍼(W)는 예컨대, 주캐리어, 반송아암(55)을 사용하고 상단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에 반송된다. 상단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에서는, 전술한 하단의 웨이퍼반전유닛(RVS)(14b)에서의 반전동작과 동일한 동작에 의해서 웨이퍼(W)의 상하를 반전시킨다. 이렇게 해서, 웨이퍼(W)는 그 표면이 상면이 된 상태에서, 예컨대, 주웨이퍼반송아암(55)에 복귀된다.

표면이 상면이 되어 주웨이퍼반송아암(55)에 유지된 웨이퍼(W)는 상단의 웨이퍼주고받음유닛(TRS)(14a)으로 반송되고, 또한 이 웨이퍼주고받음(TRS)(14a)내에서 웨이퍼유지아암(13a)에 의해서 웨이퍼반송부(5)내로 반송된 후, 캐리어(C)내의 소정위치에 수용된다. 이러한 1장의 웨이퍼(W)의 처리작업을 캐리어(C)내에 수용된 모든 웨이퍼(W)에 관해서 종료한 후에는 웨이퍼(W)가 수용된 캐리어(C)는 다음공정으로 이송된다.

또, 상술한 처리공정에서는, 세정처리부(3)내에서의 1장의 웨이퍼(W)의 반송공정에서, 항상 같은 주웨이퍼반송아암(55)을 사용하여 설명하였는데, 웨이퍼(W)의 반송공정에는, 적시, 주웨이퍼반송아암(55~57)중 사용하지 않은 것을 선택하여 사용하는 것이 가능하다.

본 실시형태의 세정처리시스템(1)에 의하면, 스크럽세정유닛(SCR)(21a~21d)을 2개씩 상하에 겹쳐 쌓아둔 상태로 하였으므로, 처리해야 할 웨이퍼(W)가 대형의 경우이더라도, 풋프린트의 증대를 최소한으로 억제하는 것이 가능하게 된다. 이에 따라 기존의 크린룸으로의 배설도 용이하게 되고, 또한, 크린룸의 개장, 증축을 할 필요가 있는 경우에도, 세정처리장치의 배설공간이 작기 때문에, 그 설비비용이 절감된다. 또한, 표면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21c, 21d)과 이면세정용의 스크럽세정유닛(SCR)(21a, 21b)으로 나누었기 때문에, 기판의 품질을 보다 높은 것으로 할 수 있게 된다. 또한, 스크럽세정유닛을 복수상하에 겹쳐 쌓여져 설치된 것에 덧붙여, 주고받음유닛(TRS)(14a)이나 반전유닛(RVS)(14b), 가열유닛(HP)(16a), 냉각 유닛(COL)(16b)에 관해서도 동종의 유닛을 복수대 배설하였기 때문에, 스루풋을 단축시키는 것이 용이함과 동시에, 복수의 동종의 유닛을 다단으로 겹쳐 쌓았으므로, 풋프린트를 보다 작게 할 수 있다. 또, 이들 복수의 유닛을 처리공정에 따라서 구별지어 사용함에 따라, 기판으로의 파티클의 부착 등을 저감하여, 기판의 품질을 높게 유지하는 것이 가능해진다.

다음으로, 상기 스크럽유닛(SCR)에 있어서의 다른 세정형태에 대하여 설명한다. 상술한 바와 같이, 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서, 브러쉬유지아암(77a, 77b)은 아암구동기구(79a, 79b)에 의해 Z방향으로 이동시킬 수 있으므로, 도 14에 나타낸 바와 같이, 브러쉬(76a)를 웨이퍼(W)에 접촉시켜, 브러쉬(76b)를 윗쪽으로 대피시킨 상태로 함으로써, 브러쉬유지아암(77b)을 X방향으로 스캔시키더라도, 브러쉬유지아암(77b)은 브러쉬유지아암(77a)에는 충돌하지 않는다. 요컨대, 브러쉬유지아암(77b)은 브러쉬유지아암(77a)을 스캔방향으로 추월하여 임의의 위치에 이동시키거나, 소정의 위치에서 위쪽에 대시시키는 것이 가능하다. 이에 따라, 브러쉬(76a, 76b)에 의한 웨이퍼(W)의 세정형태를 여러

가지로 제어하는 것이 가능해진다.

이하, 브러쉬(76a)와 추월 가능한 브러쉬(76b)를 사용한 스크럽세정의 형태에 관해서 보다 상세하게 설명한다.

브러쉬(76a,76b)의 한쪽에서 스크럽세정을 하는 경우에는, 상술한 바와 같이, 컵(73)에서 먼 위치에 있는 브러쉬(76b)를 브러쉬버스(67)상에 대기시켜, 브러쉬(76a)를 사용하고 스크럽세정을 할 수 있다. 여기서는, 브러쉬유지아암(77b)은 브러쉬유지아암(77a)을 추월 가능하므로, 이에 덧붙여 브러쉬(76a)를 브러쉬버스(67)상에 대기시킨 상태에서, 브러쉬유지아암(77b)을 구동하여 브러쉬(76b)를 사용한 스크럽세정을 하는 것도 가능하다. 따라서, 브러쉬(76a)와 브러쉬(76b)로 웨이퍼(W)에 접촉하는 부분의 재료를 다르게 하는 경우나 브러쉬(76a)와 브러쉬(76b)에서 다른 구조의 브러쉬를 사용한 경우, 또한 브러쉬(76a, 76b)를 세정처리의 목적, 예컨대, 애벌세정을 하는 브러쉬와 마무리세정을 하는 브러쉬와 구분하여 사용하는 경우에도, 브러쉬(76a,76b)중의 한쪽을 임의로 구동시켜 스크럽세정을 하는 것이 가능하다.

또한, 통상은 브러쉬(76a)만을 사용하고 스크럽세정을 하고, 브러쉬(76b)에 대해서는, 브러쉬(76a)가 미모 등에 의해 사용불가능하게 된 경우나 아암구동기구(79a)에 고장이 생겨 브러쉬(76a)를 사용할 수가 없는 경우의 예비로서 사용할 수 있어, 이 경우에도, 브러쉬유지아암(77b)이 브러쉬유지아암(77a)을 추월하여, 브러쉬(76b)를 컵(73)내에 이동시켜, 스크럽세정을 하는 것이 가능하다.

브러쉬유지아암(77b)이 브러쉬유지아암(77a)을 추월할 수 없는 경우에는, 브러쉬유지아암(77a)이 구동불가능하게 되었을 때에 브러쉬유지아암(77b)의 구동도 제한되어, 결과적으로 스크럽세정을 할 수 없게 되지만, 본 형태의 경우에는 이러한 사태는 피할 수 있게 된다.

상술과 같이, 브러쉬(76b)가 추월 가능하다는 것을 이용한 세정형태로서는, 이상의 브러쉬(76a,76b)중 어느 한쪽을 사용하고 스크럽세정을 하는 형태 외에도, 브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 동시에 사용하여 세정을 하는 형태도 가능하다. 예컨대, 브러쉬(76a,76b)사이의 거리를 일정하게 하고, 브러쉬(76a,76b)를 같은 방향으로 스캔시킴으로써, 웨이퍼(W) 1장당의 처리시간을 단축하고, 스루풋을 향상시키는 것이 가능하다.

상술한 브러쉬(76a,76b)의 한쪽을 사용하는 경우, 및 이들 양쪽을 사용하는 경우의 어느 것이나, 브러쉬의 스캔속도를 일정하게 하고, 또한, 웨이퍼(W)의 회전속도도 일정으로 한 조건으로 스크럽세정을 할 수 있다. 이러한 세정에 있어서는, 브러쉬(76a,76b)중 어느 한쪽을 사용하는 경우와, 브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 사용하는 경우에서는 세정능력이 다르지만, 브러쉬(76a,76b)중 어느 한쪽을 사용하는 경우에, 브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 사용하는 경우보다도, 웨이퍼(W)의 회전수를 느리게 하고, 및/또는 브러쉬의 스캔속도를 늦추고, 및/또는 스캔회수(왕복회수)를 많이 함으로써, 브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 사용하는 경우와 동등한 스크럽세정을 할 수 있다.

다음에, 상기 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서의 또 다른 세정형태에 관해서 설명한다.

여기서는, 직경 300 mm ϕ 인 웨이퍼(W)의 스크럽세정을 하는 경우에 바람직한 브러쉬(76a,76b)의 스캔속도를 변화시켜 스크럽세정을 하는 구동형태에 대하여 설명한다.

직경 200 mm ϕ 인 웨이퍼(W)의 스크럽세정을 함에 있어서, 1개의 브러쉬 예컨대 브러쉬(76a)를 사용하여 그 스캔속도를 20 mm/초로 일정하게 하고, 웨이퍼(W)의 중심과 바깥둘레 사이의 반경에 해당하는 거리를 2왕복하는 레시피가 사용되고 있으며, 이 경우에 웨이퍼(W)의 중앙부와 둘레가장자리부에서는 웨이퍼(W)의 임의의 위치에 있어서의 단위면적당 브러쉬(76a)의 접촉시간이 달라지고 있었다고 해도, 스크럽세정후의 품질에 문제가 없는 충분한 세정처리를 하는 것이 가능하다.

그러나, 웨이퍼(W)의 직경이 300 mm ϕ 으로 커진 경우에, 200 mm ϕ 인 웨이퍼 (W)와 같이 일정속도로 브러쉬(76a)를 스캔시킨 것으로는, 웨이퍼(W)의 임의위치의 단위면적당에 브러쉬(76a)가 접촉하는 시간은 웨이퍼의 둘레가장자리보다 짧아지고, 웨이퍼전체에 걸쳐 균일한 스크럽세정을 행할 수 없고, 웨이퍼의 세정품질을 높게 유지할 수 없게 될 가능성이 높아진다.

따라서, 웨이퍼(W)의 직경방향의 소정위치 사이에서 브러쉬(76a)의 스캔속도를 변화시키는 「가변스캔」을 행하고, 웨이퍼(W)전체에 걸쳐, 임의 위치의 단위면적당에 동등한 시간브러쉬(76a)가 웨이퍼(W)에 접촉하도록 제어하는 것이 바람직하다. 이 브러쉬(76a)의 가변스캔이 구체적인 형태에 관해서, 이하, 도 15를 참조하면서 설명한다.

도 15는 웨이퍼(W)에 있어서의 직경방향의 브러쉬(76a)위치잡음의 모양을 200 mm ϕ 인 웨이퍼(W)와 300 mm ϕ 인 웨이퍼(W)를 그 중심을 겹쳐서 나타낸 설명도이다. 도 15에 있어서, 웨이퍼(W)의 중심(O)에 브러쉬(76a)의 바깥둘레왼쪽끝단이 접촉할 때의 브러쉬(76a)의 중심위치를 P1으로 하고, 브러쉬(76a)는 처음에 P1의 위치에서 강하되고, 웨이퍼(W)에 접촉하게 된다. 브러쉬(76a)의 중심이 웨이퍼(W)의 중심(O)을 통과하도록 브러쉬(76a)를 직경방향 왼쪽(X방향 왼쪽)으로 스캔시켰을 때에, 브러쉬(76a)의 바깥둘레 왼쪽끝단이 반경 100 mm의 위치에 위치할 때의 브러쉬(76a)의 중심위치를 P4, 브러쉬(76a)의 바깥둘레 왼쪽끝단이 반경 150 mm의 위치에 위치할 때의 브러쉬(76a)의 중심위치를 P6으로 하고, 이들 위치 P1, P4, P6 사이에 각각 도 15에 나타내는 소정거리로 위치 P2, P3, P5를 설정한다.

200 mm ϕ 의 웨이퍼(W)에서의 스캔조건인 20 mm/초를, 200 mm ϕ 인 웨이퍼(W)에서의 둘레가장자리부에서의 스크럽세정에 해당하는 위치 P3~P4의 사이에서만 적용하고, 단위시간당의 브러쉬(76a)와 웨이퍼(W)의 접촉면적으로 비례하여 브러쉬(76a)의 스캔속도를 설치하면, 각 위치사이에 있어서의 브러쉬(76a)의 스캔속도(이하, 「2왕복스캔속도」라 한다)는 표1에 나타내는 바와 같이 된다. 표1에서 웨이퍼(W)의 중앙부에서는 스캔속도가 빠르고 웨이퍼(W)의 둘레가장자리부에서 스캔속도가 늦추어지도록, 스캔속도를 변화시킬 필요가 있는 것을 알 수 있다.

[표 1]

| 브러쉬 위치 | 2왕복스캔속도(mm/초) | 1왕복스캔속도(mm/초) | 1왕복스캔속도에서의 편도스캔시간(초) |
|---------|---------------|---------------|----------------------|
| 위치P1~P2 | 56 | 28 | 1.6 |
| 위치P2~P3 | 21 | 10.5 | 2.4 |
| 위치P3~P4 | 20 | 10 | 3 |
| 위치P4~P5 | 15 | 7.5 | 4 |
| 위치P5~P6 | 12 | 6 | 6.7 |
| | | 합계 | 13.7초 |

종래는, 200 mm ϕ 인 웨이퍼(W)에서는 위치 P1과 위치 P4 사이에서 브러쉬(76a)를 2왕복시키고 있기 때문에, 표1에 나타낸 「2왕복스캔속도」를 사용한 경우에는, 가변스캔이라도 브러쉬(76a)를 2왕복시킬 필요가 있다. 따라서, 300 mm ϕ 인 웨이퍼(W)에 관해서도 브러쉬(76a)를 위치 P1과 P6 사이에서 2왕복시키어도 좋지만, 여기서는, 브러쉬(76a)의 제어를 보다 간이한 것으로 하기 위해서, 위치 P1과 위치 P6 사이를 2왕복시키는 대신에, 스캔 속도를 반으로 줄여 위치 P1과 위치 P6의 사이를 1왕복시키는 것으로 한다(이 경우의 스캔속도를, 이하, 「1왕복스캔속도」라 하기로 한다).

표1에 병기한 바와 같이, 이 1왕복스캔속도는 2왕복스캔속도의 반의 속도가 되고, 이 1왕복스캔속도와 각 구간에서의 이동거리로부터 1왕복스캔속도에서 브러쉬(76a)를 위치 P1로부터 위치 P6으로 스캔시킨 경우의 편도스캔시간을 산출하면, 표1의 「편도스캔시간」에 표시되는 시간이 산출된다. 표1에서, 300 mm ϕ 인 웨이퍼(W)의 1장당의 브러쉬(76a)의 왕복스캔시간은 편도스캔시간 13.7초의 2배의 27.4초가 된다.

200 mm ϕ 인 웨이퍼(W)에서의 스캔조건인 20 mm/초의 일정속도로, 브러쉬(76a)를 300 mm ϕ 의 웨이퍼(W)에 상당하는 위치 P1과 P6 사이에서 2왕복시킨 경우에는, 300 mm ϕ 인 웨이퍼(W)의 1장당의 왕복스캔시간은 30초가 되므로, 상술한 가변스캔을 사용한 경우보다 길고, 더구나, 가변스캔을 사용한 경우보다도 스크립세정의 균일성의 차가 웨이퍼(W)의 중앙부와 둘레가장자리부에서 커지고, 웨이퍼(W)의 품질은 뒤떨어지는 것이 된다고 생각된다.

즉, 상술한 바와 같이, 브러쉬(76a,76b)중 어느 한쪽을 사용하여 가변스캔에 의해 스크립세정을 한 경우에는, 종래의 일정속도에서의 스캔에 의한 세정방법을 사용한 경우보다도 세정시간이 단축되고, 게다가 웨이퍼(W)전체에 균일한 세정처리가 가능하게 되어, 웨이퍼(W)의 품질을 높게 유지하는 것이 가능해진다.

이러한 가변스캔은 브러쉬(76a,76b)의 양쪽을 동시 사용한 경우에도 사용하는 것이 가능하다. 예컨대, 브러쉬(76a,76b)를 위치 P1에 이동시켜, 제일 처음에 브러쉬(76a)를 사용하고 위치 P1로부터 위치 P6에 향하여 스캔을 시작하고, 소정시간 경과후, 예컨대 2초 후에, 브러쉬(76b)를 위치 P1에 있어서 웨이퍼(W)에 접촉시켜 위치 P6을 향하여 스캔을 개시한다. 이 경우에, 브러쉬(76a)가 위치 P6으로부터 위치 P1로 되돌아가는 도중에서 위치 P1로부터 위치 P6을 향하는 후속의 브러쉬(76b)와 충돌하게 되므로, 이 충돌이 일어나기 전에 브러쉬(76b)를 소정위치, 예컨대 위치 P5에서 한번 윗쪽에 대기시켜 놓는 등의 제어를 행하고, 브러쉬(76a)가 브러쉬(76b)의 아래쪽을 통과후에 다시 브러쉬(76b)를 웨이퍼(W)에 접촉시켜 스캔을 재개한다.

그리고, 브러쉬(76a)에 있어서는 1회의 스캔이 종료한 후에, 홈포지션으로 되돌리고, 브러쉬(76b)도 위치 P1에 되돌아온 시점에서 윗쪽으로 상승시키고, 홈포지션에 되돌리면, 브러쉬(76a,76b)의 충돌을 회피하여, 세정처리를 종료할 수가 있다.

이와 같이 2개의 브러쉬(76a,76b)를 사용하고 1왕복의 스캔을 행한 경우의 브러쉬(76a,76b)의 스캔속도를 표1에 나타낸 1왕복스캔속도로 행한 경우에는, 1왕복스캔속도를 이용한 왕복스캔시간인 27.4초로 브러쉬(76b)의 위치 P5에서의 대기시간이라는 조금인 시간을 가한 처리시간에 있어서, 1개의 브러쉬(76a)를 1왕복스캔속도로 2왕복시킨 경우와 같은 정도의 세정처리가 가능한 것이 된다. 즉, 웨이퍼(W)의 1장당의 처리시간이 조금 길어질 뿐이며, 보다 정밀한 세정처리를 하여 웨이퍼(W)의 세정면의 품질을 향상시키는 것이 가능해진다.

한편, 2개의 브러쉬(76a,76b)를 사용한 1왕복의 스캔을, 표1에 나타낸 2왕복스캔속도로 행한 경우에는, 왕복스캔시간은 13.7초로 브러쉬(76b)의 대기시간이라는 아주 짧은 시간을 더한 시간으로 단축되고, 더구나, 1개의 브러쉬(76a)를 사용하여 「1왕복스캔속도」로 1왕복의 스캔을 행한 경우와 같은 정도의 세정처리를 할 수 있다. 요컨대, 2개의 브러쉬(76a,76b)를 사용하고 스캔속도를 빠르게 함으로써, 웨이퍼(W)의 세정면의 품질을 유지하면서, 스루풋을 향상시키는 것이 가능해진다.

또, 브러쉬(76a,76b)를 동시 사용한 경우에는, 브러쉬(76a)는 위치 P1과 위치 P6 사이를 스캔시켜, 브러쉬(76b)에 있어서는, 위치 P1과는 웨이퍼(W)의 중심(O)과 대칭인 위치인 위치 P1a(도 15참조)에서, 브러쉬(76a)가 위치 P1a를 통과후에도 15에 있어서 X방향 오른쪽으로 향하여 스캔시킴으로써, 처리시간을 단축하여 스루풋을 향상시키거나, 또는 세정처리품질을 향상시키는 것이 가능하게 된다. 이 경우에 브러쉬(76a)에 있어서는, 위치 P1로 되돌아온 후에, 예컨대, 위치 P2로 대피시켜 놓으면 브러쉬(76a,76b)사이의 충돌을 회피할 수가 있다.

또한, 이와 같은 「가변스캔」에 있어서, 상술한 바와 같이 2개의 브러쉬(76a, 76b)를 사용한 경우에, 각각의 브러쉬의 세정의 목적을 다르게 하면서 2개 동시에 스크럽세정을 하는 것도 가능해진다. 예컨대, 한쪽의 브러쉬(76a)를 애벌세정용으로 하여, 다른쪽의 브러쉬(76b)를 마무리세정용으로서, 2개의 브러쉬를 동시에 스크럽세정하는 경우를 들 수 있다. 이와 같이 2개의 브러쉬(76a, 76b)의 세정목적을 다르게 한 예로서는, 브러쉬(76a, 76b)로서, 각각 웨이퍼(W)와 접촉하는 부분의 재질을 목적에 맞게 하도록 다르게 하는 것, 필요에 따라서 브러쉬유지아암(77a, 77b)에 부착되어진 세정액공급기구로부터 브러쉬(76a, 76b)로 각각 공급되는 세정액의 종류를 바꾸는 것 등을 들 수 있다. 이들을 채용함으로써, 보다 효과적인 세정처리를 하는 것이 가능하게 된다.

애벌세정후에 마무리하여 세정을 하기 위해서는, 애벌세정용의 브러쉬(76a)의 후방을 마무리세정용의 브러쉬(76b)가 추월하도록 브러쉬(76a, 76b)를 스캔시키는 것이 바람직하다. 이러한 상태를 실현하기 위해서는, 예컨대, 웨이퍼(W)의 바깥둘레 끝단을 출발점으로 하고, 중심(O)을 지나서 반대측의 바깥둘레끝단으로 이동하는 스캔을 행하면, 브러쉬(76a, 76b)의 제어도 용이하다.

즉, 제일 처음으로 브러쉬(76a)를 웨이퍼(W)에 접촉시켜 웨이퍼(W)의 바깥둘레끝단으로부터 스캔을 시작하여, 소정 시간 경과후에 브러쉬(76b)가 브러쉬(76a)와 같은 궤적을 되짚도록 브러쉬(76b)를 스캔시키면, 브러쉬(76a, 76b)의 스캔이 전부 종료한 시점에서는, 웨이퍼(W)는 브러쉬(76b)에 의한 세정후의 상태, 요컨대 마무리세정이 이루어진 상태가 되고, 또한, 브러쉬(76a, 76b)끼리의 충돌도 회피할 수 있다. 또한, 브러쉬(76b)가 한쪽의 바깥둘레끝단에 도달한 후에 브러쉬(76b)를 윗쪽에 대기시킴으로써, 왕복스캔도 용이하게 할 수 있다.

또, 이상의 설명에서는, 브러쉬(76a, 76b)를 가변스캔시키는 경우에, 웨이퍼(W)의 직경방향으로 소정위치 P1~P6을 설치하여 각 위치 사이에 스캔속도를 변화시킨다는; 소위 계단형상으로 속도를 변화시키는 형태에 대하여 설명하였지만, 브러쉬(76a, 76b)의 스캔속도는 웨이퍼(W)의 중앙부에서 빠르고 둘레가장자리부에서 늦추어지도록 연속적으로 변화하는 형태를 취하여도 상관없다.

그런데, 이상은 브러쉬(76a, 76b)의 한쪽 또는 양쪽을 사용하고, 사용한 브러쉬의 스캔속도를 웨이퍼(W)의 직경방향의 위치에서 변화시켰었지만, 브러쉬(76a, 76b)의 스캔속도를 일정하게 하여, 브러쉬(76a, 76b)의 위치에 따라, 웨이퍼(W)의 회전수를 제어함으로써, 동등한 효과, 즉, 스루풋의 향상이나 세정면의 품질의 향상이라는 효과를 얻는 것도 가능하다.

이 경우에는, 브러쉬(76a, 76b)의 한쪽을 사용한다고 하면, 당연히 사용하는 브러쉬의 위치에 따라 웨이퍼(W)의 회전속도를 제어한다. 한편, 브러쉬(76a, 76b)를 동시사용하면, 브러쉬(76a, 76b)중 어느 한쪽의 위치를 기준으로 웨이퍼(W)의 회전수를 제어하면 좋다. 2개의 브러쉬(76a, 76b)를 동시 사용하는 경우에는, 당연히 브러쉬(76a, 76b)끼리의 충돌이 일어나지 않도록 노즐유지아암(77a, 77b)의 구동제어를 한다. 또한, 브러쉬(76a, 76b)의 한쪽 또는 양쪽을 사용하고 가변 스캔하면서 동시에, 웨이퍼(W)의 회전속도에 대해서도 사용되는 브러쉬(76a, 76b)중의 1개의 위치에 따라 변화시키도록 제어하는 세정처리방법을 사용할 수도 있다.

이와 같이, 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서는, 여러 가지 세정방법의 선택이 가능하다. 세정방법의 선택은 예컨대, 오퍼레이터가 조작패널에 배치된 각 세정처리방법을 선택하는 버튼을 조작하고, 필요한 구동파라미터를 입력할 수가 있다. 이 경우에 있어서, 2개의 브러쉬(76a, 76b)를 동시사용 할 때에는, 제일 먼저 구동하는 한쪽의 브러쉬 및 브러쉬 유지아암에 대한 구동 파라미터를 입력하면, 자동적으로 후속의 브러쉬 및 브러쉬 유지아암이 선행하는 브러쉬에 충돌하지 않도록, 후속의 브러쉬 및 브러쉬 유지아암의 구동 파라미터에 일정한 제어 파라미터가 자동적으로 부여되도록 해 두는

것이 바람직하고, 이러한 브러쉬 및 브러쉬 유지아암의 충돌회피기능이 있는 제어장치를 사용함으로써, 예를 들어, 후속하는 브러쉬의 구동 파라미터에 입력 미스가 있더라도, 브러쉬끼리 충돌하는 것을 회피하는 것이 가능해진다. 또한, 미리 몇 개의 처리 프로그램이 세정처리시스템(1)에 기억되어 있어, 그 처리 프로그램을 선택함으로써, 자동적으로 스크럽세정이 시작되도록 구성해 놓을 수도 있다.

또, 이상의 브러쉬(76a,76b)를 사용한 각종 세정형태는, 컨트롤러(80)에 의해 브러쉬 유지아암(77a,77b)을 제어함으로써 실현하는 것이 가능하다.

또, 이상 설명한 실시형태는, 어디까지나 본 발명의 기술적 내용을 분명히 하는 것을 의도하는 것으로, 본 발명은 이러한 구체예에 한정하여 해석되는 것이 아니라, 본 발명의 정신과 청구항에 기술한 범위에서, 여러 가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

예를 들면, 재치대(11)에 배설할 수 있는 캐리어(C)는 4개 이상이라도 좋고, 반대로 2개 이하라도 좋다. 웨이퍼반송기구(13)는 1대만 배설되어 있지만, 2대 이상을 배설하여 사용하여도 좋다.

스크럽세정유닛(SCR)에 있어서, 웨이퍼(W)에 접촉하는 브러쉬로서 회전기구를 가진 것을 사용하였지만, 회전기구를 갖지 않은 것을 사용할 수도 있다. 또한, 린스노즐이나 브러쉬의 수도 상기 형태에 한정되는 것은 아니다. 또한, 스크럽세정유닛(SCR)에 있어서, 싱크(68)를 격벽(98)에 의해 세정처리실(82a)과 구동기구배설실(82b)로 분리하였지만, 세정처리실(82a)을 형성하는 싱크와 구동기구배설실(82b)을 형성하는 싱크를 창문부(98)나 개구부가 형성되도록 결합하는 것도 가능하다.

상기 실시형태는 반도체 웨이퍼의 스크럽세정에 대하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 LCD기판 등의 다른 기판의 스크럽세정에도 사용할 수 있고, 린스노즐(86a·86b)에서 웨이퍼(W)의 소정위치에 소정의 세정액을 토출하는 방법이나, 격벽(98)과 창문부(98a)를 사용하여 세정처리실(82a)과 구동기구배설실(82b)을 격리하는 구조는 반도체 웨이퍼나 LCD판의 그 밖의 처리, 예컨대, 현상처리에 있어서의 린스처리에 사용하는 것도 가능하다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 종래에는 평면적으로 배설되어 있던 복수의 스크럽세정유닛이 다단으로 겹쳐 배설되어 있기 때문에, 기판의 대형화에 대응하여 스크럽세정유닛이 직경이 대형화되더라도, 포트프린트의 층대를 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 또한, 스크럽세정유닛을 다단으로 배설하는 것으로, 세정처리시스템에 탑재한 스크럽세정유닛의 수를 늘려, 스루풋의 단축을 실현할 수 있다. 복수의 스크럽세정유닛에 덧붙여, 주고받음 유닛이나 반전유닛, 가열/냉각유닛 등의 다른 처리를 행하는 유닛에 대해서도 동일종류의 유닛을 복수대 배설함으로써, 스루풋을 단축시키는 것이 용이하다. 또한, 이들 복수의 유닛을 처리공정에 따라서 나눔에 따라, 기판에의 파티클의 부착 등을 저감하여, 기판의 품질을 높게 유지하는 것이 가능해진다.

또한, 세정처리를 행하는 장소인 컵의 배설부와, 아암구동기구의 배설부가 격벽에 의해서 분리되어 있기 때문에, 컵내에서 비산하는 세정액이 아암구동기구에 부착하여, 아암구동기구에 동작불량이 발생하는 것이 방지되고, 반대로, 아암구동기구로부터 발생하는 파티클이 컵의 배설부로 확산하여 기판에 부착하여, 기판의 품질을 저하시킨다고 하는 문제가 해결된다.

또한, 브러쉬의 바깥쪽의 소정위치에 브러쉬의 바깥둘레의 일부를 둘러싸도록 브러쉬커버가 배설되어 있기 때문에, 기판에 공급되는 세정액이 세정처리중에 비산한 경우라도, 브러쉬커버가 배설되어 있는 방향인 브러쉬 유지아암의 기단측으로의 비산은 방지되고, 이에 따라, 아암구동기구에서의 세정액의 부착 및 이 부착에 의한 아암구동기구의 동작불량의 발생 문제가 해결된다.

또, 세정액의 토출위치가 최적화되어 있으며, 이에 따라, 적은 세정액량이라도 균일한 액막을 기관의 표면에 형성할 수 있게 되어, 세정처리에 있어서의 러닝코스트가 줄어들 뿐만 아니라, 세정처리를 기관전체에 균일하게 행할 수 있도록 기관품질이 향상한다.

또, 적어도 1개의 브러쉬 유지아암이 다른 브러쉬 유지아암을 추월하는 것이 가능하게 되어 있기 때문에, 브러쉬 유지아암의 구동형태의 바리에이션이 넓어지고, 이에 따라 피처리기관의 종류나 요구되는 세정도에 따른 세정처리를 하는 것이 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관에 대하여 세정처리를 위한 일련의 처리를 실시하는 세정처리시스템으로서,

다단으로 적층된 복수의 스크럽세정유닛과,

상기 복수의 스크럽세정유닛의 전부에 액세스가능한 기관반송기구를 구비한 세정처리시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 스크럽세정유닛을 갖는 세정처리부와, 상기 세정처리부에 대하여 기관을 반입출시키는 기관반입출부를 더욱 가지며, 상기 반송기구는 상기 복수의 스크럽세정유닛의 전부 및 상기 기관반입출부에 액세스가능한 세정처리시스템.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 스크럽세정유닛은,

기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스펀척과,

상기 스펀척에 유지된 기관의 상면에 접촉하여 스크럽세정을 행하는 복수의 브러쉬와,

상기 브러쉬를 각각 유지한 복수의 브러쉬 유지아암과,

상기 복수의 브러쉬 유지아암을 각각 독립하여 직접 구동하는 아암구동기구를 가진 세정처리시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 스크럽세정유닛은,

기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스펀척과,

상기 기관 및 상기 스펀척을 둘러싸도록 배설된 컵과,

상기 스펀척에 유지된 기관에 처리액을 공급하는 처리액공급기구와,

상기 스펀척에 유지된 기관의 표면에 접촉하여 스크럽세정을 행하는 브러쉬와,

상기 브러쉬를 유지하는 브러쉬 유지아암과,

상기 브러쉬 유지아암을 구동하는 아암구동기구를 가지며,

상기 컵은 원통형상의 본체와, 상기 스펀칙에 유지된 기관에 공급된 세정액의 상기 컵 외부에의 확산이 억제되도록 본체내벽에서 안쪽 위쪽을 향하여 경사진 상하 2단의 테이퍼부를 가진 세정처리시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 스크럽세정유닛은,

기관을 대략 수평으로 유지하여 먼내회전시키는 스펀칙과,

상기 스펀칙에 유지된 기관의 표면을 세정하는 복수의 브러쉬와,

상기 브러쉬를 각각 유지한 복수의 브러쉬 유지아암과,

상기 복수의 브러쉬 유지아암을 독립하여 스캔하는 복수의 아암구동기구를 가진 세정처리시스템.

청구항 6.

기관에 대하여 세정처리를 위한 일련의 처리를 실시하는 세정처리시스템으로서,

상기 기관에 소정의 처리를 실시하는 복수의 처리유닛을 갖는 세정처리부와,

상기 세정처리부에 대하여 기관을 반입출하는 기관반입출부를 구비하며,

상기 세정처리부는,

적어도 상하 2단으로 배설된 복수의 스크럽세정유닛과,

상기 기관의 표리를 반전시키는 기관반전유닛과,

상기 기관반입출부 사이에서 기관을 주고받고, 상기 기관을 일시적으로 얹어 놓기 위한 기관주고받음유닛과,

상기 스크럽세정유닛, 상기 기관반전유닛 및 상기 기관주고받음유닛의 전부에 액세스가능하며, 상기 각 유닛과의 사이에서 기관의 주고받음을 행하는 기관반송기구를 갖는 세정처리시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 기관주고받음유닛을 복수 가지며, 상기 기관주고받음유닛은 적어도 2대가 적층되어 있는 세정처리시스템.

청구항 8.

제 6 항에 있어서, 상기 기관반전유닛을 복수 가지며, 상기 기관반전유닛은 적어도 2대가 적층되어 있는 세정처리시스템.

청구항 9.

제 6 항에 있어서, 상기 기관주고받음유닛 및 상기 기관반전유닛을 어느 것이나 복수 가지며, 상기 기관주고받음유닛은 적어도 2대 적층되고, 최상단의 기관주고받음유닛의 위에 상기 기관반전유닛이 적어도 2대 적층되어 있는 세정처리시스템.

청구항 10.

제 6 항에 있어서, 상기 기관반전유닛은,

상기 기관반송기구와의 사이에서 기관의 주고받음을 행하는 기관중계부와,

상기 기관중계부를 승강시키는 승강기구와,

상기 기관중계부에 유지된 기관을 파지하여 받아들이며, 회전에 의해 파지한 기관을 반전시켜, 상기 기관중계부에 기관을 건네는 기관반전기구를 가진 세정처리시스템.

청구항 11.

제 6 항에 있어서, 상기 세정처리부의 상부에 설치된, 청정한 공기를 다운플로우상태에서 상기 세정처리부로 도입하는 필터팬유닛을 더욱 구비한 세정처리시스템.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 기관반송기구는 수직으로 연재하는 이동공간내를 이동가능한 반송체를 갖고 있는 세정처리시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 기관주고받음유닛과 상기 기관반전유닛이 상기 기관반입출부에 접하여 배설되어 있고,

상기 청정한 공기의 다운플로우의 일부가 상기 반송체의 이동공간에서 상기 기관주고받음유닛을 통해서 상기 기관반입출부로 흘러나가는 세정처리시스템.

청구항 14.

제 6 항에 있어서, 2대의 상기 스크럽세정유닛이 상단 및 하단에 적층되어 있는 세정처리시스템.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 상기 상단에 배설된 스크럽세정유닛은 상기 기관의 표면세정에 사용되고, 상기 하단에 배설된 스크럽세정유닛은 상기 기관의 이면세정에 사용되는 세정처리시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 기관의 표면세정용 스크럽세정유닛에 있어서는 상기 기관을 유지하는 척에 진공흡착기구가 사용되고 있으며, 상기 기관의 이면세정용 스크럽세정유닛에 있어서는 상기 기관을 유지하는 척에 기계적 유지기구가 사용되고 있는 세정처리시스템.

청구항 17.

제 14 항에 있어서, 상기 세정처리부의 상부에 설치된, 청정한 공기를 다운플로우상태에서 상기 세정처리부로 도입하는 필터팬유닛을 더욱 구비하고, 상기 상단의 스크럽세정유닛에는 필터팬유닛으로부터의 청정한 공기가 직접 도입되는 세정처리시스템.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 상단의 스크럽세정유닛과 상기 하단의 스크럽세정유닛을 연결하는 배관을 가지며, 상기 필터 팬유닛으로부터 상기 상단의 스크럽세정유닛에 공급된 청정한 공기를 상기 배관을 통해 상기 하단의 스크럽세정유닛에 도입하는 세정처리시스템.

청구항 19.

제 17 항에 있어서, 상기 하단의 스크럽세정유닛의 상부에 설치된 필터팬유닛과, 상기 필터팬유닛과 상기 서브필터유닛을 연결하는 배관을 더욱 구비하고, 상기 배관 및 상기 서브필터유닛을 통해, 상기 필터팬유닛으로부터 상기 하단의 스크럽세정유닛에 청정한 공기가 도입되는 세정처리시스템.

청구항 20.

제 6 항에 있어서, 상기 세정처리부는 기판에 가열 또는 냉각처리를 실시하는 복수의 열적처리유닛을 갖고 있는 세정처리시스템.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 복수의 열적처리유닛은 수직방향으로 적층되어 있는 세정처리시스템.

청구항 22.

기판에 세정처리를 실시하는 세정처리장치로서,

기판을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스핀척과,

상기 스핀척을 둘러싸도록 설치된 컵과,

상기 스핀척에 유지된 기판의 표면을 세정하는 브러쉬와,

상기 브러쉬를 유지한 브러쉬 유지아암과,

상기 브러쉬 유지아암을 구동하는 아암구동기구와,

상기 컵의 배설부와 상기 아암구동기구의 배설부를 분리하도록 설치된 격벽을 구비하는 세정처리장치.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 격벽은 개구부를 가지며, 상기 브러쉬 유지아암은 상기 개구부를 통하여 상기 컵의 배설부와 상기 아암구동기구의 배설부 사이에 연재하고 있는 세정처리장치.

청구항 24.

제 22 항에 있어서, 상기 컵은 원통형상의 본체와, 상기 스핀척에 유지된 기판에 공급된 세정액의 상기 컵외부로의 확산이 억제되도록 본체내벽에서 안쪽위쪽을 향하여 경사지는 상하 2단의 테이퍼부를 가진 세정처리장치.

청구항 25.

제 22 항에 있어서, 세정처리중에 세정액이 상기 아암구동기구쪽으로 비산하는 것을 억제하기 위해서 상기 브러쉬의 바깥측 또한 상기 아암구동기구측에 설치된 브러쉬커버를 더욱 구비한 세정처리장치.

청구항 26.

제 22 항에 있어서, 상기 컵의 바깥측에서 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심을 향하여 처리액을 공급하는 처리액 공급기구와, 상기 브러쉬가 상기 기관의 상면에 접촉하면서 상기 기관상을 이동하고 있는 사이에, 상기 처리액공급기구로부터 공급되는 처리액이 직접 상기 브러쉬에 닿지 않도록, 상기 처리액의 공급 타이밍을 제어하는 컨트롤러를 더욱 구비한 세정처리장치.

청구항 27.

기관에 세정처리를 실시하는 세정처리장치로서,

기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스펀척과,

상기 스펀척을 둘러싸도록 배설된 컵과,

상기 스펀척에 유지된 기관의 표면에 접촉하여 스크럽세정을 행하는 브러쉬와,

상기 브러쉬를 유지하는 브러쉬 유지아암과,

상기 브러쉬 유지아암을 구동하는 아암구동기구와,

상기 스펀척에 유지된 기관에 세정액을 공급하는 세정액공급기구와,

세정처리중에 세정액이 상기 아암구동기구측으로 비산하는 것을 억제하기 위해서, 상기 브러쉬의 바깥측 또한 상기 아암구동기구측에 설치된 브러쉬커버를 구비하는 세정처리장치.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 브러쉬 커버는 상기 스펀척에 유지된 기관의 중심과 상기 컵의 상단을 연결하는 선보다도 낮은 위치에 상기 브러쉬커버의 하단이 위치하도록 설치되어 있는 세정처리장치.

청구항 29.

제 27 항에 있어서, 상기 브러쉬커버는 상기 세정액공급기구로부터 토출되는 세정액이 직접 접촉하지 않는 위치에 있어서, 상기 브러쉬의 바깥둘레의 일부를 덮도록 설치되어 있는 세정처리장치.

청구항 30.

제 27 항에 있어서, 상기 브러쉬커버의 표면에 소정의 세정액을 공급하는 브러쉬커버세정기구를 더욱 구비하여, 상기 브러쉬를 사용한 세정처리시 또는 상기 브러쉬의 대기시에 상기 브러쉬커버의 표면에 소정의 세정액을 흐르게 함에 따라 상기 브러쉬 커버가 청정하게 유지되는 세정처리장치.

청구항 31.

기관에 세정처리를 실시하는 세정처리장치로서,

기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스펀척과,

상기 스펀척에 유지된 기관의 상면에 접촉하여 스크럽세정을 하는 브러쉬와,

상기 브러쉬를 유지한 브러쉬 유지아암과,

상기 브러쉬 유지아암을 구동하는 아암구동기구와,

상기 스펀척에 유지된 기관에 처리액을 토출하는 제 1, 제 2의 2개의 처리액토출노즐을 가진 처리액공급기구를 구비하고,

상기 제 1 처리액토출노즐로부터는 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심을 향하여 처리액이 토출되고, 상기 제 2 처리액토출노즐로부터는 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심보다도 바깥쪽의 소정위치에 처리액이 토출되는 세정처리장치.

청구항 32.

제 31 항에 있어서, 상기 제 2 처리액토출노즐로부터는 상기 스펀척에 유지된 기관의 반경을 중심에서 바깥둘레를 향하여 2:1로 분할하는 점을 향하여 소정의 처리액이 토출되는 세정처리장치.

청구항 33.

제 31 항에 있어서, 상기 브러쉬가 상기 기관의 상면에 접촉하면서 상기 기관상을 이동하고 있는 사이에, 상기 스펀척에 유지된 기관의 대략 중심을 향하여 토출된 처리액이 상기 브러쉬에 대응하지 않도록, 상기 제 1 처리액토출노즐로부터의 상기 처리액의 공급 타이밍을 제어하는 컨트롤러를 더욱 구비한 세정처리장치.

청구항 34.

기관에 소정의 세정처리를 실시하는 세정처리장치로서,

기관을 대략 수평으로 유지하여 면내회전시키는 스펀척과,

상기 스펀척에 유지된 기관의 표면을 세정하는 복수의 브러쉬와,

상기 브러쉬를 유지한 복수의 브러쉬 유지아암과,

상기 복수의 브러쉬 유지아암을 각각 독립하여 스캔하는 복수의 아암구동기구와,

상기 복수의 아암구동기구를 제어하는 컨트롤러를 구비하며,

상기 복수의 브러쉬 유지아암의 적어도 하나가 다른 브러쉬 유지아암을 스캔방향에서 추월가능한 세정처리장치.

청구항 35.

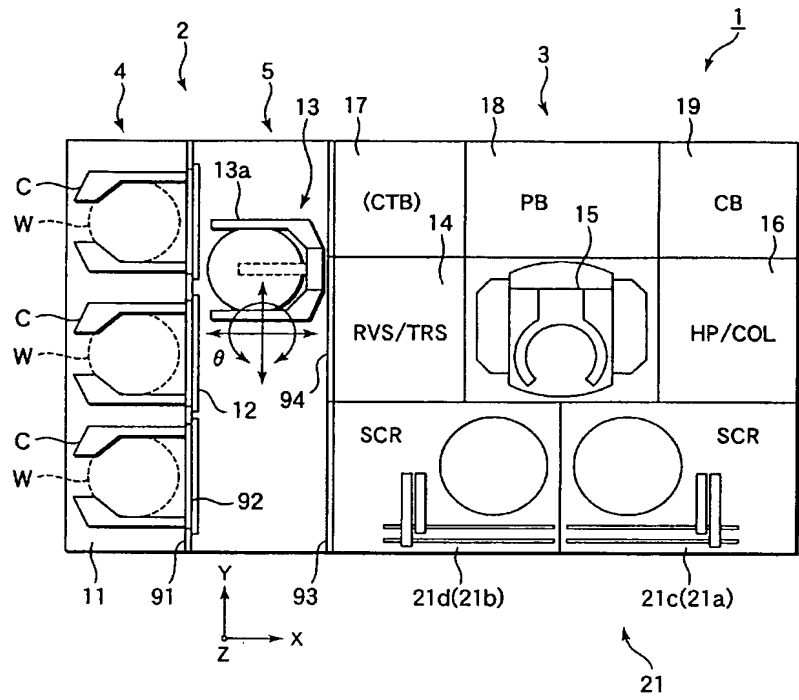
제 34 항에 있어서, 상기 복수의 브러쉬 유지아암은 각각 다른 종류 및/또는 재질의 브러쉬를 유지하는 세정처리장치.

청구항 36.

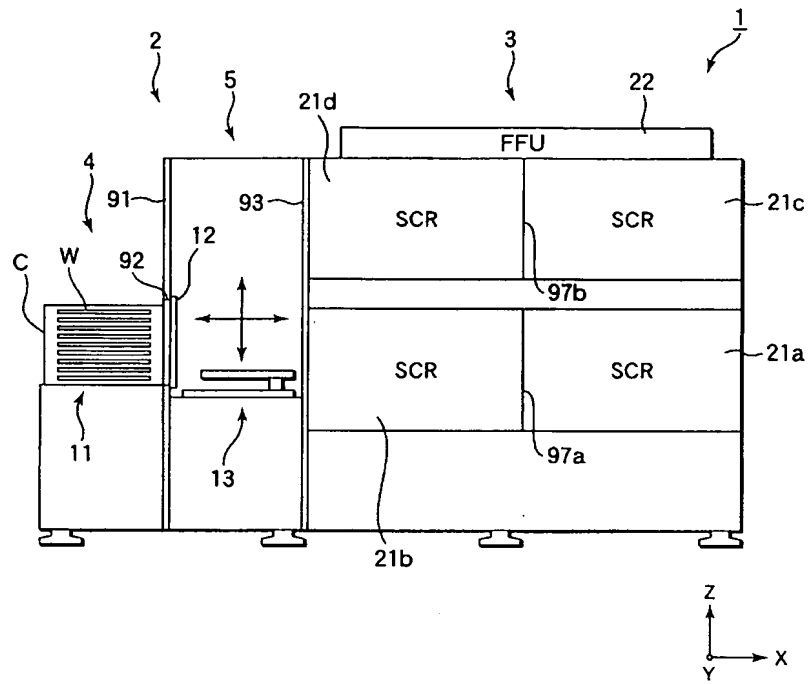
제 34 항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 복수의 브러쉬 유지아암끼리가 서로 충돌하지 않도록, 상기 복수의 아암구동기구를 제어하는 세정처리장치.

도면

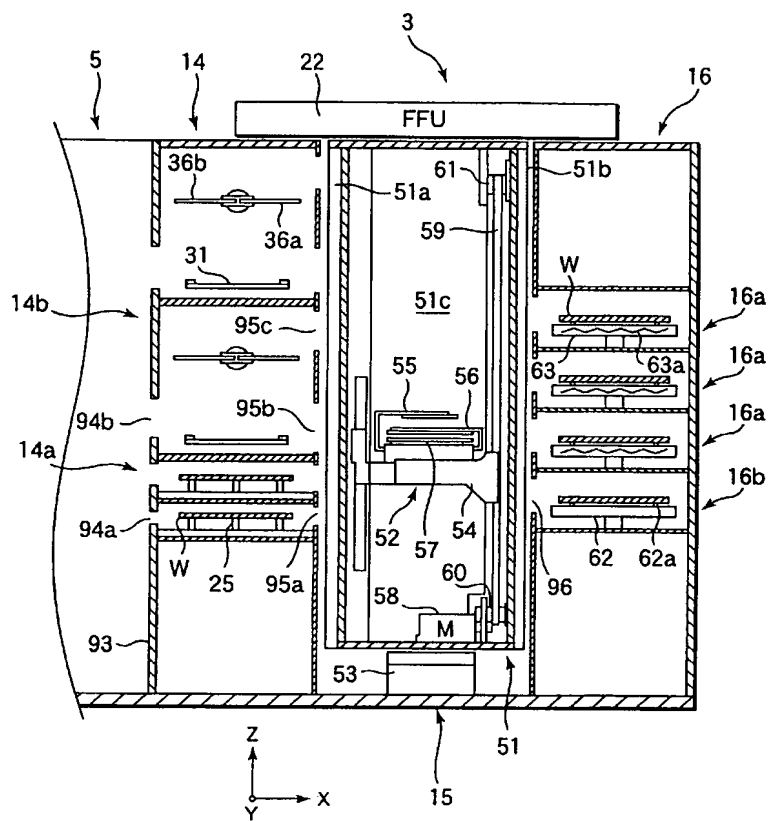
도면 1



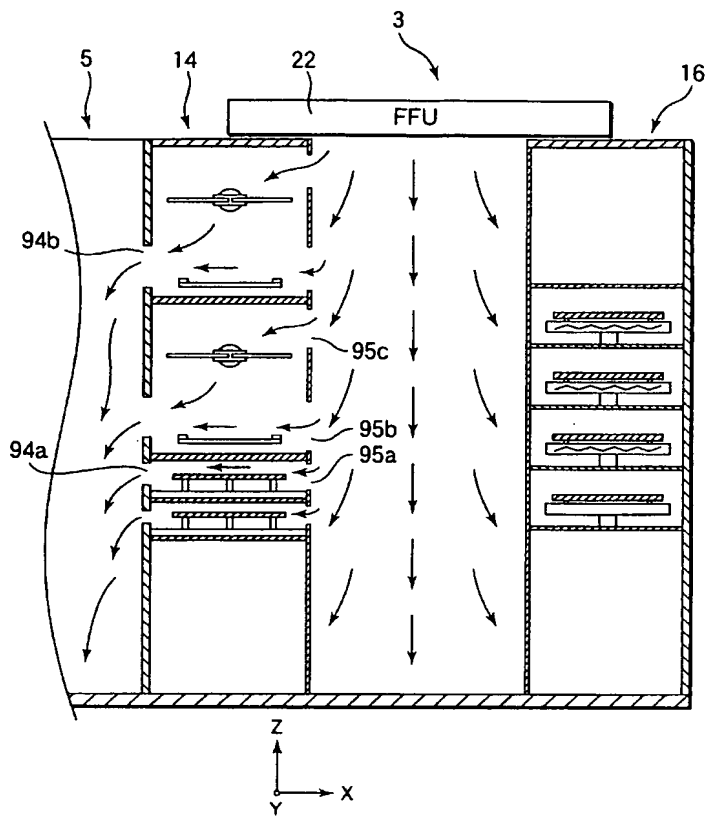
도면 2



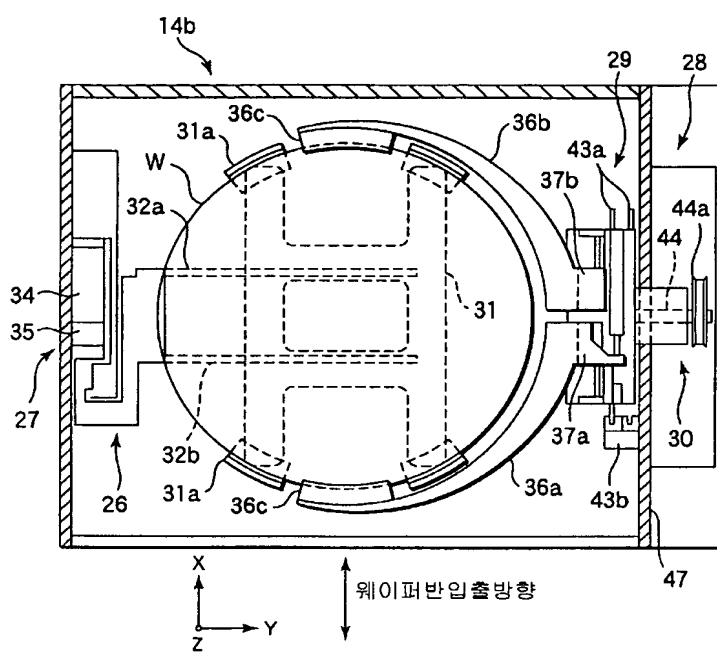
도면 3



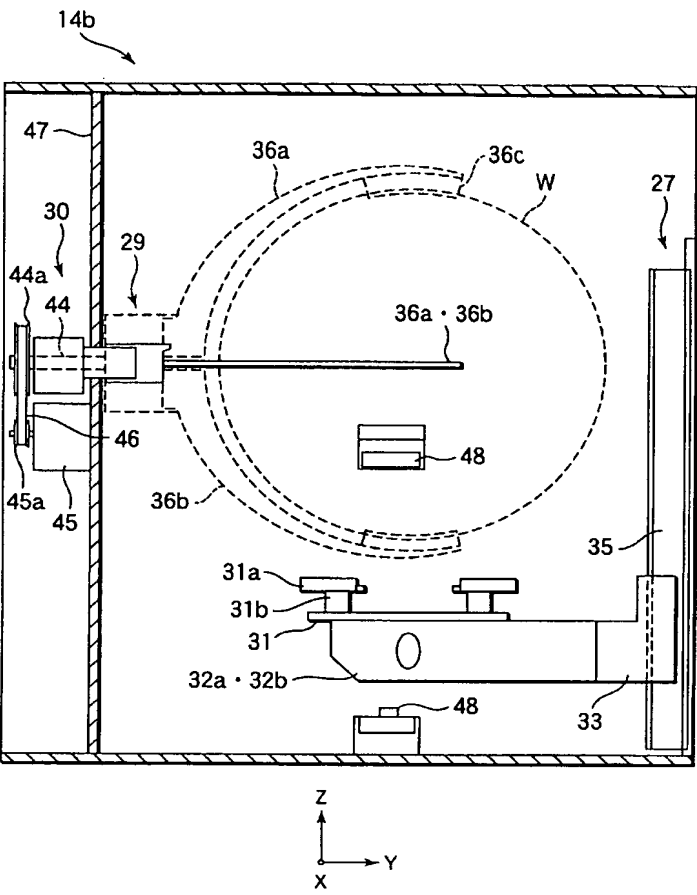
도면 4



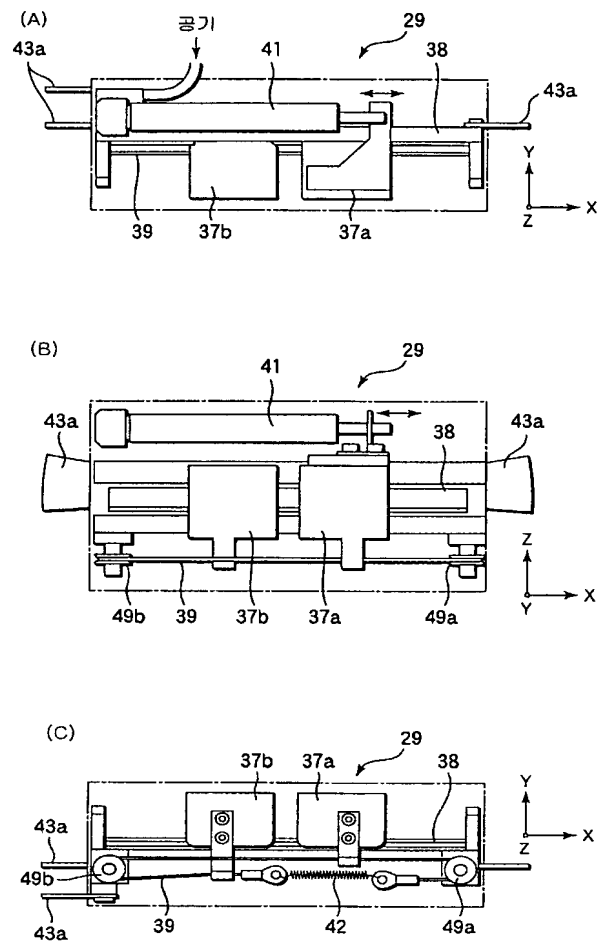
도면 5



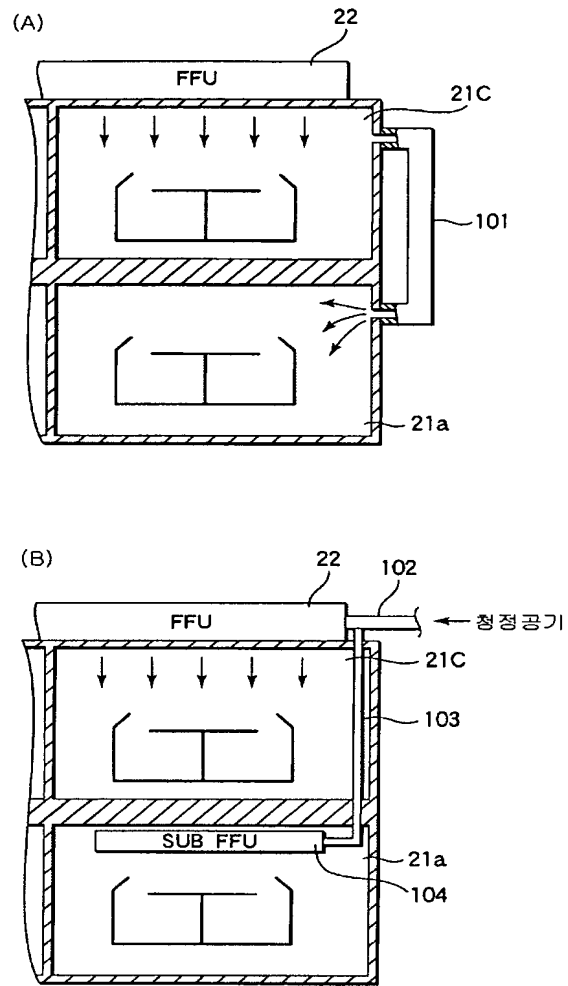
도면 6



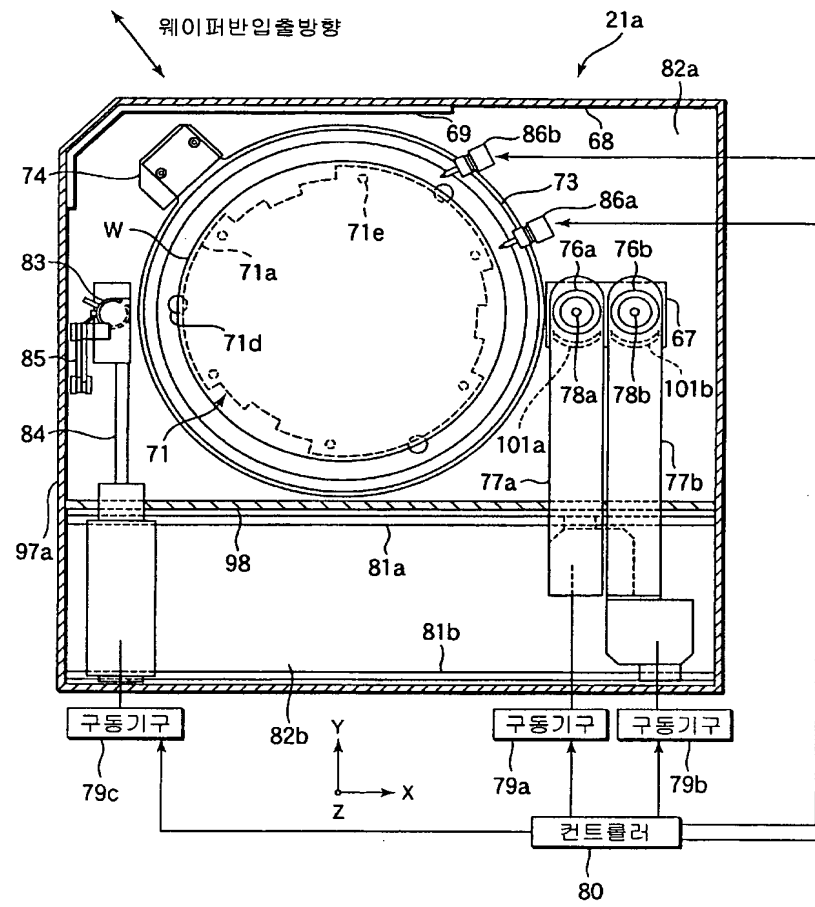
도면 7



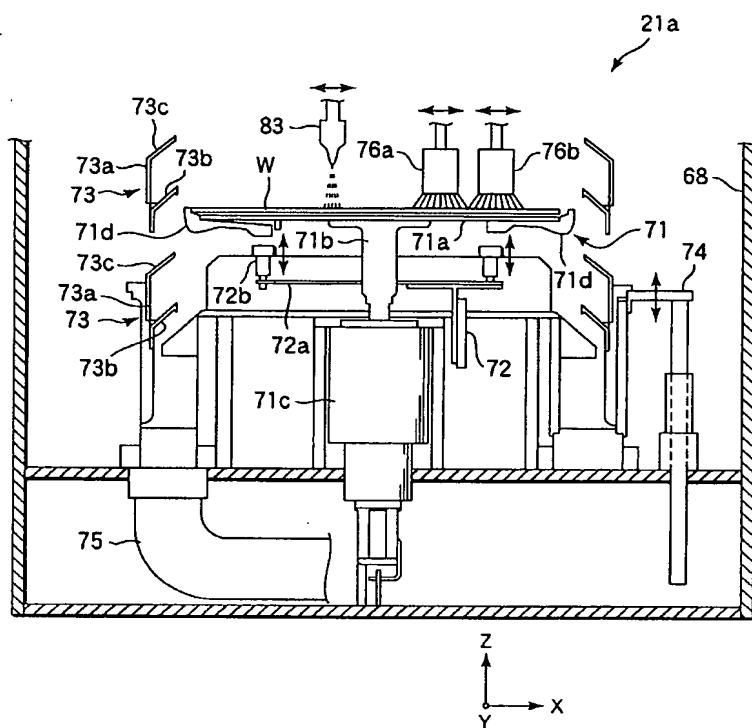
도면 8



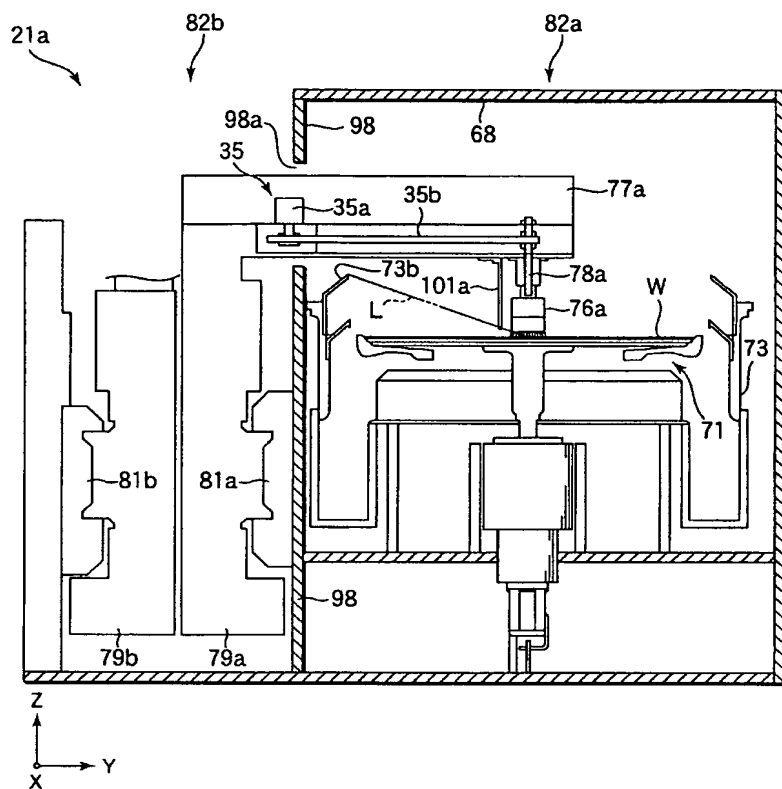
도면 9



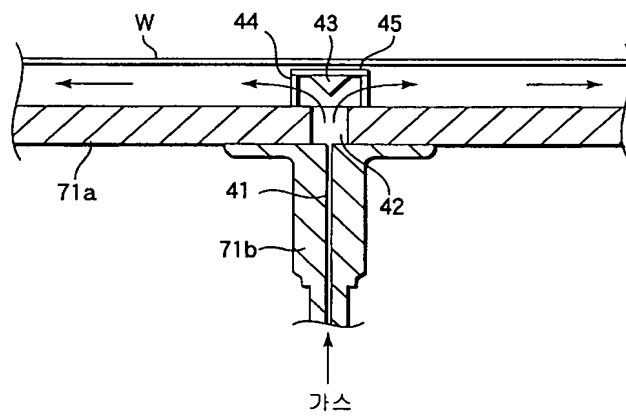
도면 10



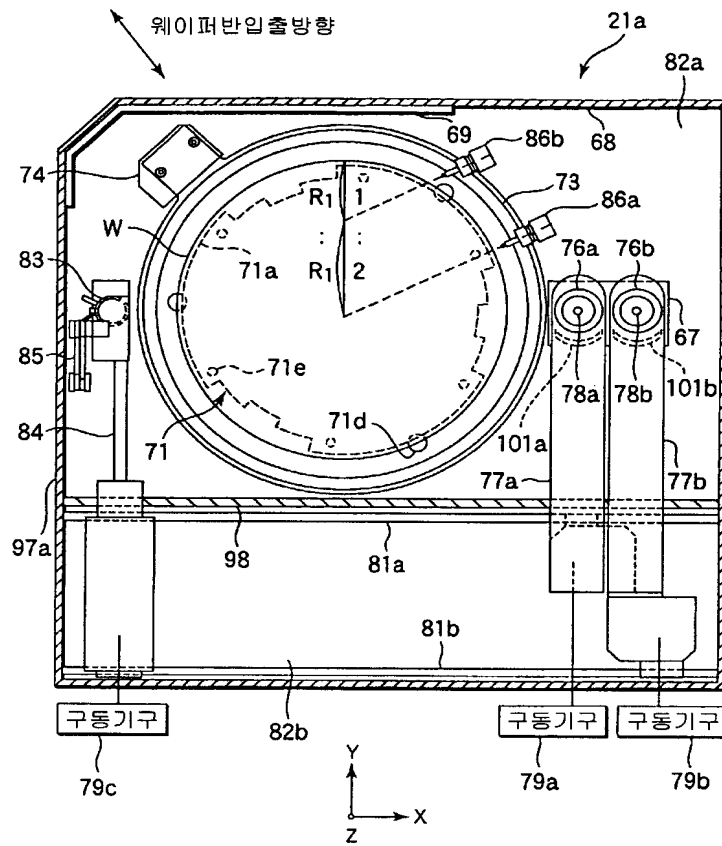
도면 11



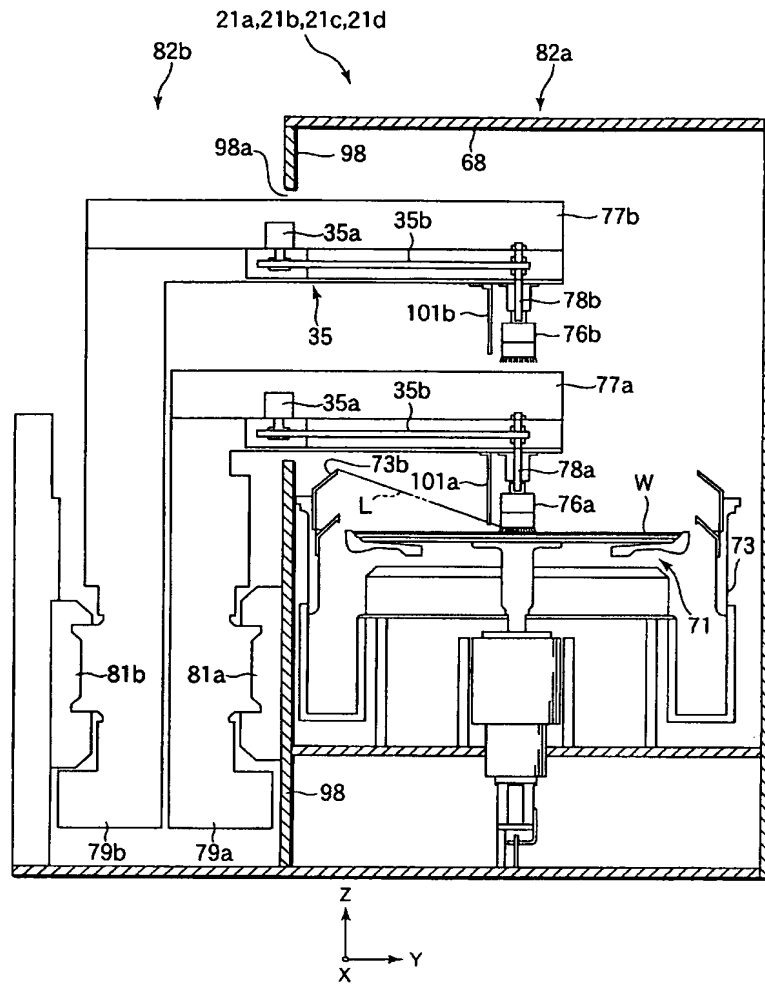
도면 12



도면 13



도면 14



도면 15

